

PUB-NO: JP408290332A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 08290332 A

TITLE: ELECTRODE FOR SMALL HOLE ELECTRIC DISCHARGE MACHINE, ELECTRODE GUIDE
CHANGING METHOD, CHANGER USED FOR THIS METHOD, ELECTRODE HOLDER, AND SMALL HOLE
ELECTRIC DISCHARGE MACHINE

PUBN-DATE: November 5, 1996

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

ISHIWATA, HIROSHI

COUNTRY

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

KK ERENITSUKUSU

COUNTRY

APPL-NO: JP07092559

APPL-DATE: April 18, 1995

INT-CL (IPC): B23H 7/26; B23H 9/14

ABSTRACT:

PURPOSE: To make an electrode and an electrode guide automatically mountable and demountable for change in a small hole electric discharge machine.

CONSTITUTION: A chuck 23 is provided at the spindle 13 of a spindle head 9 provided at a machining head 7 in a small hole electric discharge machine 1. An electrode holder changed mountingly and demountingly by the chuck 23 is provided at the upper end part of an electrode 11, and an electrode changer 79 supporting a large number of electrode holders to be mounted and demounted for change is disposed at the side part of a small hole electric discharge machine 1. An electrode guide 65 is formed to be automatically mountable and demountable for change in an electrode guide device 15 provided at the machining head 7, and an electrode guide stocker 143 supporting a plurality of electrode guides 65 to be mounted and demounted for change is provided movably into a retreat position and an electrode change position.

COPYRIGHT: (C) 1996, JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-290332

(43)公開日 平成8年(1996)11月5日

(51)Int.Cl.⁸

B 2 3 H 7/26
9/14

識別記号

庁内整理番号

F I

B 2 3 H 7/26
9/14

技術表示箇所

D

審査請求 有 請求項の数14 O L (全 14 頁)

(21)出願番号 特願平7-92559

(22)出願日 平成7年(1995)4月18日

(71)出願人 000128429

株式会社エレニックス

神奈川県座間市小松原2丁目5279番地8

(72)発明者 石綿 紘

神奈川県座間市小松原2丁目5279番地8

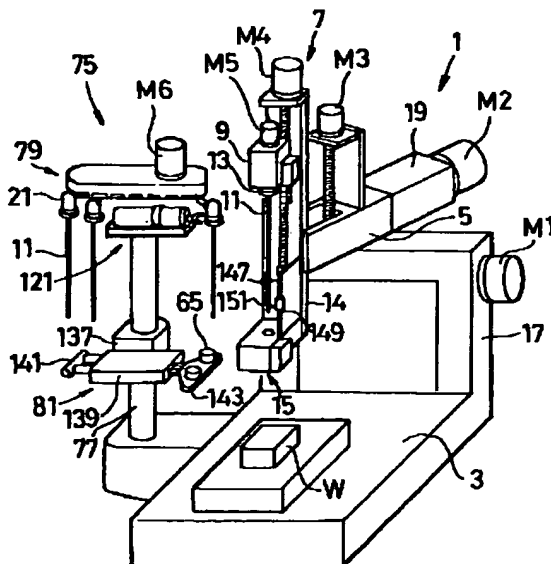
(74)代理人 弁理士 三好 秀和 (外8名)

(54)【発明の名称】 細穴放電加工機に対する電極、電極ガイド交換方法及び同方法に使用する交換装置、電極ホルダ、細穴放電加工機

(57)【要約】

【目的】 細穴放電加工機1において電極11及び電極ガイド65を自動的に着脱交換することを目的とする。

【構成】 細穴放電加工機1における加工ヘッドに備えた主軸ヘッド9の主軸13にチャック23を設け、電極11の上端部に上記チャック23に着脱交換される電極ホルダ21を設け、かつ着脱交換すべき多数の電極ホルダ21を支持した電極交換装置79を細穴放電加工機1の側方に配置した構成である。また、前記加工ヘッド7に備えた電極ガイド装置15に対して電極ガイド65を自動的に着脱交換可能に構成し、かつ着脱交換すべき複数の電極ガイド65を支持した電極ガイドストック143を、後退位置と電極交換位置とへ移動可能に設けた構成である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 細穴放電加工機における電極交換方法にして、次の各工程を有することを特徴とする電極交換方法、

(a) 細穴放電加工機における加工ヘッドを電極交換位置へ位置決めする工程、

(b) 電極ストックに保持されている所望の電極を電極交換位置に割出す工程、

(c) 電極交換位置により割出された電極を、電極ホルダ移送装置によって前記加工ヘッドに備えた主軸の下方位置へ移送し位置決めする工程、

(d) 前記主軸を下降せしめて、当該主軸に備えたチャックによって電極の上端部に予め取付けてある電極ホルダを保持すると共に、チャック及び電極を介して放電加工部へ供給される加工液の漏洩を防止すべく、前記チャックに内装したシール部材へ前記電極ホルダを密着せしめる工程。

【請求項2】 細穴放電加工機における電極ガイド交換方法にして、次の各工程を有することを特徴とする電極ガイド交換方法、

(a) 細穴放電加工機における加工ヘッドに対して着脱交換する複数の電極ガイドを保持した電極ガイドストックを、電極ガイド着脱交換位置へ位置決めする工程、

(b) 着脱交換位置へ位置決めした電極ガイドストックに保持されている所望の電極ガイドの上方位置に加工ヘッドを位置決めする工程、

(c) 加工ヘッドを下降して、当該加工ヘッドに備えた電極ガイド装着部に所望の電極ガイドに係合する工程、

(d) 上記電極ガイド装着部に備えたロック装置によって電極ガイドを固定する工程。

【請求項3】 水平に走行可能に設けたエンドレスチェーンに、電極の上端部に取付けた電極ホルダを水平方向に着脱可能に支持する複数のホルダ支持部材を設け、所定位置に割出し位置決めされたホルダ支持部材に支持されている電極ホルダを保持して細穴放電加工機の電極交換位置へ移送可能な電極ホルダ移送装置を設けてなることを特徴とする電極交換装置。

【請求項4】 ホルダ支持部材に、電極ホルダを固定保持するためのマグネットを備えていることを特徴とする請求項3に記載の電極交換装置。

【請求項5】 細穴放電加工機における加工ヘッドに対して着脱交換する複数の電極ガイドを保持した電極ガイドストックを、前記細穴放電加工機の電極ガイド交換位置へ移動自在に備えていることを特徴とする請求項3又は4に記載の電極交換装置。

【請求項6】 電極ガイドストックに、電極ガイドを固定保持するためのマグネットを備えていることを特徴とする請求項5に記載の電極交換装置。

【請求項7】 ワークテーブルの上方位置において前後

左右方向へ移動位置決め自在に設けたスライダに、加工ヘッドを上下位置調節自在に設け、この加工ヘッドに、電極上端部を保持するチャックを備えた主軸を上下動可能に設け、この主軸の下方位置に、前記電極を案内する電極ガイド装置を備えた構成の細穴放電加工機において、前記チャックは、電極の上端部に取付けた電極ホルダを着脱交換自在の構成であり、かつチャックから電極ホルダを介して電極へ流通される加工液の漏洩を防止すべく、前記電極ホルダに密着するシール部材を内装した構成であることを特徴とする細穴放電加工機。

【請求項8】 電極ガイド装置は、電極の下端部を中心に誘導するテーパ孔を備え、このテーパ孔の下側に、電極を案内する電極ガイドを着脱交換可能に備えた構成であることを特徴とする請求項7に記載の細穴放電加工機。

【請求項9】 ワークテーブルの上方位置において前後左右方向へ移動位置決め自在に設けたスライダに加工ヘッドを上下位置調節自在に設け、この加工ヘッドに、電極の上端部を保持するチャックを備えた主軸を上下動可能に設け、この主軸の下方位置に、前記電極を案内する電極ガイド装置を備えた構成の細穴放電加工機において、前記電極ガイド装置は、電極の下端部を中心に誘導するテーパ孔を備え、このテーパ孔の下側に、電極を案内する電極ガイドを着脱交換可能に備えた構成であることを特徴とする細穴放電加工機。

【請求項10】 主軸のチャックに電極を取付けるときの電極の振れを防止する電極振れ防止装置を備えていることを特徴とする請求項7、8又は9に記載の細穴放電加工機。

【請求項11】 電極振れ防止装置は、水平方向から電極を規制するV字形状の溝を備えた振れ防止部材を設け、この振れ防止部材を、前記主軸と一体的に上下動可能かつ所定位置に固定停止可能に設けてなることを特徴とする請求項10に記載の細穴放電加工機。

【請求項12】 主軸ヘッド側又は振れ防止部材の一方に、両方を一体化するためのマグネットを設け、前記振れ防止部材又は固定部分の一方に、振れ防止部材を所定位置に固定停止するためのマグネットを設けてなることを特徴とする請求項11に記載の細穴放電加工機。

【請求項13】 電極の上端部に装着して使用する電極ホルダにして、細穴放電加工機における主軸に備えたチャックに着脱可能な筒状の外筒にコレット嵌入孔を設け、電極を扶持固定可能なコレットを上記コレット嵌入孔に嵌入して設けると共に上記コレット上面とコレット嵌入孔との間にシール用弾性部材を介在して設け、かつ上記コレット下部に形成したテーパ部を締付け可能な螺子部材を前記外筒に調節可能に螺合してなることを特徴とする電極ホルダ。

【請求項14】 シール用弾性部材は、コレット嵌入孔とコレットの間及びコレットと電極との間のシールを同

10

20

30

40

50

時に行う構成であることを特徴とする請求項13に記載の電極ホルダ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ワークに細穴の放電加工を行う細穴加工機に対して電極、電極ガイドの着脱交換を行う交換方法及び同方法に使用する交換装置、細穴放電加工機及び電極ホルダに関する。

【0002】

【従来の技術】本発明に係る先行例として、例えば特開平3-287318号公報がある。この先行例の構成は、放電加工機における主軸に対して接近離反する方向へ往復動自在に設けたフレームに、円板状のチャック用パレットを回転可能に設け、このチャック用パレットの外周縁付近に設けた多数の支持孔に、パイプ電極の上端部に取付けたチャック部を水平方向に着脱可能に支持した構成である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】前述のごとき従来の構成においては、チャック用パレットを旋回して所望のパイプ電極を交換位置に割出した後、放電加工機における主軸の位置へチャック用パレットを移動し、その後にチャック用パレットを上昇せしめて、交換位置に割出されているパイプ電極を、主軸のパイプ電極ホルダに挿入することにより、主軸に対して新しいパイプ電極の装着を行う構成である。

【0004】すなわち、先行例においては、多数のパイプ電極を支持したチャック用パレット自体を放電加工機の主軸の下方位置へ移動し位置決めする構成であるから、例えば主軸の下方位置に大きな空間が必要であるなど種々の解決すべき問題がある。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、前述のごとき従来の問題に鑑みてなされたもので、請求項1に記載の発明は、細穴放電加工機における電極交換方法にして、細穴放電加工機における加工ヘッドを電極交換位置へ位置決めする(a)工程と、電極ストックに保持されている所望の電極を電極交換位置に割出す(b)工程と、電極交換位置に割出された電極を、電極ホルダ移送装置によって前記加工ヘッドに備えた主軸の下方位置へ移送し位置決めする(c)工程と、前記主軸を下降せしめて、当該主軸に備えたチャックによって電極の上端部に予め取付けてある電極ホルダを保持すると共に、チャック及び電極を介して放電加工部へ供給される加工液の漏洩を防止すべく、前記チャックに内装したシール部材へ前記電極ホルダを密着せしめる(d)工程とよりなる電極交換方法である。

【0006】請求項2に記載の発明は、細穴放電加工機における電極ガイド交換方法にして、細穴放電加工機における加工ヘッドに対して着脱交換する複数の電極ガイ

ドを保持した電極ガイドストックを、電極ガイド着脱交換位置へ位置決めする(a)工程と、着脱交換位置へ位置決めした電極ガイドストックに保持されている所望の電極ガイドの上方位置に加工ヘッドを位置決めする

(b)工程と、加工ヘッドを下降して、当該加工ヘッドに備えた電極ガイド装着部に前記所望の電極ガイドに係合する(c)工程と、上記電極ガイド装着部に備えたロック装置によって電極ガイドを固定する(d)工程と、よりなる電極ガイド交換方法である。

【0007】請求項3に記載の発明は、水平に走行可能に設けたエンドレスチェーンに、電極の上端部に取付けた電極ホルダを水平方向に着脱可能に支持する複数のホルダ支持部材を設け、所定位置に割出し位置決めされたホルダ支持部材に支持されている電極ホルダを保持して細穴放電加工機の電極交換位置へ移送可能な電極ホルダ移送装置を設けてなる電極交換装置である。

【0008】請求項4に記載の発明は、請求項3に記載の発明において、ホルダ支持部材に、電極ホルダを固定保持するためのマグネットを備えている電極交換装置である。

【0009】請求項5に記載の発明は、請求項3又は4に記載の発明において、細穴放電加工機における加工ヘッドに対して着脱交換する複数の電極ガイドを保持した電極ガイドストックを、前記細穴放電加工機の電極ガイド交換位置へ移動自在に備えている構成である。

【0010】請求項6に記載の発明は、請求項5に記載の発明において、電極ガイドストックに、電極ガイドを固定保持するためのマグネットを備えている構成である。

【0011】請求項7に記載の発明は、ワークテーブルの上方位置において前後左右方向へ移動位置決め自在に設けたスライドに、加工ヘッドを上下位置調節自在に設け、この加工ヘッドに、電極上端部を保持するチャックを備えた主軸を上下動可能に設け、この主軸の下方位置に、前記電極を案内する電極ガイド装置を備えた構成の細穴放電加工機において、前記チャックは、電極の上端部に取付けた電極ホルダを着脱交換自在の構成であり、かつチャックから電極ホルダを介して電極へ流通される加工液の漏洩を防止すべく、前記電極ホルダに密着するシール部材を内装した構成の細穴放電加工機である。

【0012】請求項8に記載の発明は、請求項7に記載の発明において、電極ガイド装置は、電極の下端部を中心に誘導するテーパ孔を備え、このテーパ孔の下側に、電極を案内する電極ガイドを着脱交換可能に備えた構成である。

【0013】請求項9に記載の発明は、ワークテーブルの上方位置において前後左右方向へ移動位置決め自在に設けたスライドに加工ヘッドを上下位置調節自在に設け、この加工ヘッドに、電極の上端部を保持するチャックを備えた主軸を上下動可能に設け、この主軸の下方

置に、前記電極を案内する電極ガイド装置を備えた構成の細穴放電加工機において、前記電極ガイド装置は、電極の下端部を中心に誘導するテーパ孔を備え、このテーパ孔の下側に、電極を案内する電極ガイドを着脱交換可能に備えた構成の細穴放電加工機である。

【0014】請求項10に記載の発明は、請求項7、8又は9に記載の発明において、主軸のチャックに電極を取付けるときの電極の振れを防止する電極振れ防止装置を備えている細穴放電加工機である。

【0015】請求項11に記載の発明は、請求項10に記載の発明において、電極振れ防止装置は、水平方向から電極に係合支持するV形状の振れ防止部材を設け、この振れ防止部材を、前記主軸と一体的に上下動可能かつ所定位置に固定停止可能に設けてなる細穴放電加工機である。

【0016】請求項12に記載の発明は、請求項11に記載の発明において、主軸ヘッド側又は振れ防止部材の一方に、両方を一体化するためのマグネットを設け、前記振れ防止部材又は固定部分の一方に、振れ防止部材を所定位置に固定停止するためのマグネットを設けてなる細穴放電加工機である。

【0017】請求項13に記載の発明は、電極の上端部に装着して使用する電極ホルダにして、細穴放電加工機における主軸に備えたチャックに着脱可能な筒状の外筒にコレット嵌入孔を設け、電極を挟持固定可能なコレットを上記コレット嵌入孔内に嵌入して設けると共に上記コレット上面とコレット嵌入孔との間にシール用弾性部材を介在して設け、かつ上記コレット下部に形成したテーパ部を締付け可能な螺子部材を前記外筒に調節可能に螺合してなる電極ホルダである。

【0018】請求項14に記載の発明は、請求項13に記載の発明において、シール用弾性部材は、コレット嵌入孔とコレットの間及びコレットと電極との間のシールを同時に行う構成の電極ホルダである。

【0019】

【作用】請求項1に記載の発明は、細穴放電加工機における電極交換方法にして、細穴放電加工機における加工ヘッドを電極交換位置へ位置決めする(a)工程と、電極ストックに保持されている所望の電極を電極交換位置に割出す(b)工程と、電極交換位置に割出された電極を、電極ホルダ移送装置によって前記加工ヘッドに備えた主軸の下方位置へ移送し位置決めする(c)工程と、前記主軸を下降せしめて、当該主軸に備えたチャックによって電極の上端部に予め取付けてある電極ホルダを保持すると共に、チャック及び電極を介して放電加工部へ供給される加工液の漏洩を防止すべく、前記チャックに内装したシール部材へ前記電極ホルダを密着せしめる(d)工程と、よりなるものである。

【0020】上記構成により、細穴放電加工機における加工ヘッドを電極交換位置へ位置決めすると共に電極ス

トックに保持されている所望の電極を電極交換位置に割出した後、当該電極を電極ホルダ移送装置によって加工ヘッドの主軸の下方位置へ移送し、その後に、前記主軸を下降して、主軸に備えたチャックによって電極の上端部に取付けてある電極ホルダを保持すると、上記チャックに内装したシール部材に電極ホルダが密着されて、加工液の漏洩が防止される。

【0021】請求項2に記載の発明は、細穴放電加工機における電極ガイド交換方法にして、細穴放電加工機における加工ヘッドに対して着脱交換する複数の電極ガイドを保持した電極ガイドストックを、電極ガイド着脱交換位置へ位置決めする(a)工程と、着脱交換位置へ位置決めした電極ガイドストックに保持されている所望の電極ガイドの上方位置に加工ヘッドを位置決めする

(b)工程と、加工ヘッドを下降して、当該加工ヘッドに備えた電極ガイド装着部に前記所望の電極ガイドに係合する(c)工程と、上記電極ガイド装着部に備えたロック装置によって電極ガイドを固定する(d)工程とよりなるものである。

【0022】上記構成により、複数の電極ガイドを保持した電極ガイドストックを電極ガイド交換位置へ位置決めすると共に、上記電極ガイドストック上の所望の電極ガイドの上方位置に加工ヘッドを位置決めした後に、加工ヘッドを下降して電極ガイド装着部に前記電極ガイドを装着した後、ロック装置を作動することにより電極ガイドを電極ガイド装着部に確実に装着することができ

る。

【0023】請求項3に記載の発明は、水平に走行可能に設けたエンドレスチェーンに、電極の上端部に取付けた電極ホルダを水平方向に着脱可能に支持する複数のホルダ支持部材を設け、所定位置に割出し位置決めされたホルダ支持部材に支持されている電極ホルダを保持して細穴放電加工機の電極交換位置へ移送可能な電極ホルダ移送装置を設けてなるものである。

【0024】したがって、所定位置に割出し位置決めされたホルダ支持部材に支持されている電極ホルダは、電極ホルダ移送装置によって細穴放電加工機の電極交換位置へ移送でき、細穴放電加工機に装着することができ

る。

【0025】請求項4に記載の発明は、ホルダ支持部材に、電極ホルダを固定保持するためのマグネットを備えた構成であるから、ホルダ支持部材に対する電極ホルダの着脱を容易に行うことができると共に、ホルダ支持部材に対して電極ホルダを確実に固定することができる。

【0026】請求項5に記載の発明は、細穴放電加工機における加工ヘッドに対して着脱交換する複数の電極ガイドを保持した電極ガイドストックを、前記細穴放電加工機の電極ガイド交換位置へ移動自在に備えているものであるから、細穴放電加工機に装着する電極の径に対応して電極ガイドの交換を行うことができ、種々の径の電

極に対応することができる。

【0027】請求項6に記載の発明は、電極ガイドストッカに、電極ガイドを固定保持するためのマグネットを備えているものであるから、電極ガイドストッカに対する電極ガイドの着脱が容易であると共に、電極ガイドストッカに対する電極ガイドの固定を確実に行うことができる。

【0028】請求項7に記載の発明は、ワークテーブルの上方位置において前後左右方向へ移動位置決め自在に設けたスライダに、加工ヘッドを上下位置調節自在に設け、この加工ヘッドに、電極上端部を保持するチャックを備えた主軸を上下動可能に設け、この主軸の下方位置に、前記電極を案内する電極ガイド装置を備えた構成の細穴放電加工機において、前記チャックは、電極の上端部に取付けた電極ホルダを着脱交換自在の構成であり、かつチャックから電極ホルダを介して電極へ流通される加工液の漏洩を防止すべく、前記電極ホルダに密着するシール部材を内装した構成であるから、電極を交換した場合であっても、その都度、加工液の漏洩が確実に行われるものである。

【0029】請求項8に記載の発明において、電極ガイド装置は、電極の下端部を中心に誘導するテーパ孔を備え、このテーパ孔の下側に、電極を案内する電極ガイドを着脱交換可能に備えた構成であるから、電極の径の変化に対応して電極ガイドを交換して対応することができ、電極ガイド交換後においても電極ガイドへの電極の誘導を確実に行うことができる。

【0030】請求項9に記載の発明は、ワークテーブルの上方位置において前後左右方向へ移動位置決め自在に設けたスライダに加工ヘッドを上下位置調節自在に設け、この加工ヘッドに、電極の上端部を保持するチャックを備えた主軸を上下動可能に設け、この主軸の下方位置に、前記電極を案内する電極ガイド装置を備えた構成の細穴放電加工機において、前記電極ガイド装置は、電極の下端部を中心に誘導するテーパ孔を備え、このテーパ孔の下側に、電極を案内する電極ガイドを着脱交換可能に備えた構成であるから、着脱交換した電極ガイドに対して電極を確実に誘導することができ、電極ガイドによって電極をガイドすることができる。

【0031】請求項10に記載の発明は、主軸のチャックに電極を取付けるときの電極の振れを防止する電極振れ防止装置を備えているものであるから、電極の振れ防止を効果的に行うことができるものである。

【0032】請求項11に記載の発明は、電極振れ防止装置は、水平方向から電極に係合支持するV字形の振れ防止部材を設け、この振れ防止部材を、前記主軸と一体的に上下動可能かつ所定位置に固定停止可能に設けるものであるから、放電加工時に電極を回転させる際には電極の中間部分の振れを効果的に防止し、加工精度がより向上するものである。

【0033】請求項12に記載の発明は、主軸ヘッド側又は振れ防止部材の一方に、両方を一体化するためのマグネットを設け、前記振れ防止部材又は固定部分の一方に、振れ防止部材を所定位置に固定停止するためのマグネットを設けてなるものであるから、電極の消耗に従う主軸ヘッド側の下降に従って一体的に下降し、かつ主軸ヘッド側の上昇時には一体的に上昇し、所定位置において固定部分に固定されるものである。

【0034】請求項13に記載の発明は、電極の上端部に装着して使用する電極ホルダにして、細穴放電加工機における主軸に備えたチャックに着脱可能な筒状の外筒にコレット嵌入孔を設け、電極を挟持固定可能なコレットを上記コレット嵌入孔内に嵌入して設けると共に上記コレット上面とコレット嵌入孔との間にシール用弾性部材を介在して設け、かつ上記コレット下部に形成したテーパ部を締付け可能な螺子部材を前記外筒に調節可能に螺合してなるものであるから、螺子部材によってコレットを締付けると、コレットによる電極の挟持固定が行われると共にシール用弾性部材が圧縮されてシール効果が発揮される。

【0035】請求項14に記載の発明の、シール用弾性部材は、コレット嵌入孔とコレットの間及びコレットと電極との間のシールを同時に行う構成であるから、電極に対する電極ホルダの取付け及び電極とコレットとの間のシールを容易に行うことができる。

【0036】

【実施例】図1に概念的に示すように、本実施例に係る細穴放電加工機1は、ワークWを支持するワークテーブル3を備えており、このワークテーブル3の上方位置には、スライダ5が前後左右方向へ移動位置決め自在に設けられている。

【0037】そして、上記スライダ5には、加工ヘッド7が上下位置調節自在に装着してあり、この加工ヘッド7には主軸ヘッド9が上下位置調節自在に装着してある。この主軸ヘッド9にはパイプ電極11の上端部を保持固定自在の主軸13が回転自在に設けられている。

【0038】前記加工ヘッド7における昇降フレーム14の下端部には、前記パイプ電極11を案内支持する電極ガイド装置15が設けられている。

【0039】以上のごとき概略的構成は既に公知の構成であり、かつ各可動部分を作動する構成も公知であるが、念のためさらに詳細に説明すると、前記ワークテーブル3と一体的な固定フレーム17に装着したサーボモータM1の駆動によってボールネジ機構（図示省略）が作動されて、キャリッジ19が左右方向（X軸方向）へ移動位置決めされるように構成してある。

【0040】上記キャリッジ19には前記スライダ5が前後方向（Y軸方向）へ移動可能に支持されており、上記キャリッジ19に装着したサーボモータM2の駆動によってスライダ5が前後方向に移動位置決めされるよう

に構成してある。

【0041】上記スライダ5に、前記加工ヘッド7の昇降フレーム14が上下動可能に支持されており、上記スライダ5に装着したサーボモータM3の駆動によって前記昇降フレーム14の上下方向（Z軸方向）の移動位置決めが行われるように構成されている。

【0042】前記昇降フレーム14にはサーボモータM4が装着しており、このサーボモータM4を駆動することにより、前記主軸ヘッド9が昇降フレーム14に沿って上下動するように構成されている。この主軸ヘッド9

には前記主軸13を回転するためのモータM5が装着してある。

【0043】以上のごとき概略的な構成は、既述したように公知の構成であるから、その作用についての説明は省略する。

【0044】さて、図2を参照するに、本実施例に係る細穴放電加工機における主軸13の下端部には、パイプ電極11の上端部に取付けた電極ホルダ21を着脱可能に保持するチャック23が取付けてある。

【0045】先ず、上記電極ホルダ21の構成について説明すると、電極ホルダ21は、筒状の外筒25を備えている。この外筒25の軸心には、加工液を流通可能な貫通孔25Hが設けてあると共に、貫通孔25Hより大径のコレット嵌孔25Cが貫通孔25Hの下側に設けてある。

【0046】上記外筒25の上端部25Uは小径に形成しており、下側の大径部分の外周面にはボール係合用の周溝25Gが形成してある。さらに、上記周溝25Gの下方位置にはフランジ25Fが形成しており、下端外周面には、コレット装着孔25C内に嵌入したコレット27を締付け固定するための螺子部材として袋ナット29が着脱可能に螺着してある。

【0047】上記コレット27は、図3に示すように、電極11を挿通可能な挿通孔27Hを備えていると共に、体部にはスリット27Sが形成してある。また、コレット27の下端外周面にはテーパ面27Tに形成してある。さらにコレット27の上面には、例えばゴムのごときシール用の弾性部材31（図2参照）が取付けてある。

【0048】なお、上記弾性部材31は、例えば接着等によってコレット27の上面に一体的に取付ける構成であることが望ましい。しかし、コレット27の上面に弾性部材31を単に載置する構成とすることも可能である。

【0049】前記袋ナット29には前記コレット27のテーパ面27Tと係合可能なテーパ状の係合孔29Hが形成してある。

【0050】上記構成により、袋ナット29を緩めた状態にあるとき、シール用の弾性部材31の上面から電極11の上端が僅かに突出するように、コレット27の挿

通孔27Hに電極11を下側から挿入する。

【0051】その後、袋ナット29を締付けると、コレット27のテーパ面27Tに袋ナット29の係合孔29Hが係合し、図2において、コレット27を上方向に押圧すると共に、テーパ面27Tを締付ける態様となる。

【0052】上述のごとき、コレット27が外筒25に対して上方向に押圧されると、コレット27の上面に配置した弾性部材31の上面がコレット装着孔25C上面へ圧着され、次第に圧縮されて電極11を次第に締付けることになる。

【0053】したがって、弾性部材31の作用によって、コレット27とコレット装着孔25C、貫通孔25Hとの間およびコレット27と電極11との間のシールが同時に行われる。

【0054】また、袋ナット29がコレット27のテーパ面27Tを締付けることにより、コレット27による電極11の締付けも同時に行われることになる。

【0055】上記説明より理解されるように、電極ホルダ21は、電極11の上端部に予め取付けることができるものである。

【0056】前記チャック23は次のごとき構成してある。すなわち、図2に詳細に示すように、主軸13はパイプ状であって、この主軸13内にはパイプ状のシール部材33が上下動可能に嵌入されている。このシール部材33は、主軸13に内装したスプリング35によって常に下方向へ付勢されており、このシール部材33の外周面にはシール用のリング37が設けてある。

【0057】さらに、上記シール部材33の下端部には、前記電極ホルダ21における外筒25の上面に当接可能なゴム等によりなるシールリング39が設けてある。

【0058】前記主軸13の下端外周には円筒形状のボールホルダ41が螺着固定しており、このボールホルダ41の下部付近に放射方向のボール孔41Hが設けてある。そして、このボール孔41H内には、前記電極ホルダ21における外筒25の周溝25Gに係脱自在のボール43が嵌入してある。

【0059】上記ボールホルダ41の外周には、前記ボール43を内方向へ押圧した状態と解放した状態とに切換え自在のスライドリング45が上下動可能に嵌合しており、かつボールホルダ41の上下に離隔した位置には、上記スライドリング45の離脱を防止するためのストッパ47U、47Lが設けてある。

【0060】前記スライドリング45の周面には周溝45Gが形成しており、この周溝45Gには、シフターレバー49に設けたシフターピン51が係合してある。

【0061】上記シフターレバー49は、主軸ヘッド9の1部9Pにピン53を介して上下に揺動可能に設けられており、このシフターレバー49の先端部に前記シフターピン51が設けられているものである。なお、図2

11

においては、理解を容易にするために、シフターレバー49及びシフターピン51等は模式的に表示してある。

【0062】前記主軸ヘッド9には、例えば流体圧シリンダ等のごときアクチュエータ55が装着してあり、このアクチュエータ55において往復動自在の作動杆55Rの先端部と前記シフターレバー49の基部側とが運動連結してある。

【0063】以上のごとき構成において、アクチュエータ55を作動してスライドリング45を上昇せしめ、上側のストッパ47Uに当接すると、スライドリング45 10の下端内周面に形成した大径穴部45Hの部分がボール43に対応した位置となり、複数のボール43はボールホルダ41における装着穴41Bの内周面から没入可能になる。

【0064】上述のごときスライドリング45が上側へ移動された状態にあるときに、前記電極ホルダ21における外筒25を前記装着穴41Bに下側から嵌入すると、上記外筒25の上端部は、主軸13内に進入し、外筒25の上端面はシール部材33に備えたシールリング39に密着当接してシール部材33をスプリング35に 20抗して押上げる。

【0065】したがって、外筒25と主軸13との間のシールが行われる。

【0066】前述のごとき、ボールホルダ41の装着穴41B内に外筒25を挿入し、外筒25の周面に形成した周溝25Gが前記ボール43と対応した後、スライドリング45を下降せしめると、ボール43は内方向へ移動されて外筒25の周溝25Gに係合し、電極ホルダ21の外筒25を固定する。

【0067】以上のごとき説明より理解されるように、 30アクチュエータ55を作動してスライドリング45を上下動することにより、チャック23に対する電極ホルダ21の固定、解放を行うことができ、チャック23に対する電極ホルダ21の着脱交換を行うことができるものである。

【0068】前述したごとく、主軸ヘッド9における主軸13に電極11を装着した後、加工ヘッド7の昇降フレーム14に対して主軸ヘッド9を下降せしめて、ワークテーブル3上のワークWに電極11によって細穴放電加工を行うものである。

【0069】上述のごとき、主軸ヘッド9を下降せしめてワークWに細穴放電加工を行う際、電極11を案内支持する前記電極ガイド装置15は次のように構成してある。すなわち、図4、図5に示すように、加工ヘッド7において上下動自在な昇降フレーム14の下端部にはブラケット57が一体的に取付けてあり、このブラケット57の先端部上面には、電極11の下端部を中央に誘導するテーパ孔59Tを備えたガイド駒59が取付けてある。

【0070】また、前記ブラケット57の先端部の下面 50

12

には、V字形状の溝61Gを備えたVブロック61が一体的に取付けてあると共に、上記Vブロック61に対向してホルダブロック63が一体的に取付けてある。

【0071】上記ホルダブロック63がVブロック61のV字形状の溝61Gと対向した対向面は、着脱交換される電極ガイド65の外形寸法より僅かに大径の凹状の円弧部63Cに形成してある。

【0072】さらに、前記ホルダブロック63には、前記電極ガイド65をVブロック61の溝61Gに押圧固定するための小型シリンダのごときアクチュエータ67が取付けてある。このアクチュエータ67の駆動によって往復動されるロック部材69は、前記ホルダブロック63の凹形状の円弧部63Cに対して出没可能に設けられている。

【0073】したがって、Vブロック61のV字形状の溝61Gとホルダブロック63の凹形状の円弧部63Cの間へ電極ガイド65を挿入した後、アクチュエータ67を作動し、ロック部材69によって電極ガイド65を前記溝61Gに押圧することにより、電極ガイド65は 20固定される。

【0074】逆方向にアクチュエータ67を作動して、ロック部材69による電極ガイド65の押圧を解除することにより、電極ガイド65を下方方向へ取り外すことができる。

【0075】前記電極ガイド65は、下部にフランジ71Fを備えた円筒形状のガイドホルダ71内にガイドピース73を固定した構成である。このガイドホルダ71の外径は全て同寸法であるが、上記ガイドピース73の中心に備えたガイド孔(図示省略)の径は、電極11の径に対応するように種々の寸法に形成してある。

【0076】したがって、前記主軸13に装着される電極11の径が変る毎に、電極11の径に対応したガイド孔を備えた電極ガイド65に交換する必要があるものである。

【0077】既に理解されるように、本実施例に係る細穴放電加工機1における主軸ヘッド9に対しては、上端部に電極ホルダ21を予め取付けた状態において電極11の着脱交換を行うことができる。また、電極ガイド装置15においては、電極11の径に対応して電極ガイド65の着脱交換を行うことができるものである。

【0078】前記主軸ヘッド9に対する電極11の着脱交換及び前記電極ガイド装置15に対する電極ガイド65の着脱交換を自動的に行うためには、前記細穴放電加工機1の側方位置には交換装置75(図1参照)が配置してある。

【0079】図1に概略的に示すように、交換装置75は、細穴放電加工機1の側方位置に立設したポスト77の上端部に電極交換装置79が設けてあり、この電極交換装置79の下方位置に電極ガイド交換装置81が設けてある。

13

【0080】より詳細に説明すると、図6に示すように、ポスト77の上端部には中空部材83Cを備えた中空部材83が取付けてあり、この中空部材83の上部には支持本体85が一体に取付けてある。

【0081】上記支持本体85には、前記細穴放電加工機1方向へ先端部が突出した第1ブラケット87がボルト等によって一体的に取付けてあると共に、先端部が第1ブラケット87と反対方向へ突出した第2ブラケット89が複数のボルト等の取付具91を介して着脱可能に取付けてある。

【0082】前記第1ブラケット87の先端部には、軸受93を介して回転軸95が垂直にかつ回転自在に支持されており、この回転軸95の上端部には従動プーリ97が取付けてあり、下端部にはチェンスプロケット99が取付けてある。そして、第1ブラケット87に装着したサーボモータM6の駆動軸に取付けた駆動プーリ101と前記従動プーリ97とは、タイミングベルト103が掛回してある。

【0083】前記第2ブラケット89の先端部には、チェンスプロケット105が回転自在に支持されており、このチェンスプロケット105と前記チェンスプロケット99には、前記支持本体85を圍繞したエンドレスチェーン107が水平に掛回してある。

【0084】したがって、前記サーボモータM6を駆動することによってエンドレスチェーン107を水平に走行駆動することができるものである。

【0085】また、エンドレスチェーン107のチェンリンクを増結してエンドレスチェーン107を長く構成するときには、取付具91を緩めて第2ブラケット89を取り外し、より長い第2ブラケットに交換し、この長い第2ブラケットに対してチェンスプロケット105を取付けることにより、容易に対応することができるものである。

【0086】すなわち、種々の寸法の第2ブラケットを準備することにより、エンドレスチェーン107を長くする場合や短くする場合に容易に対応可能なものである。

【0087】前記エンドレスチェーン107は複数の電極11を保持する電極ストックの機能を奏するもので、その外周には、前記電極ホルダ21を着脱可能に支持する複数のホルダ支持部材109が所定ピッチで取付けてある。

【0088】上記ホルダ支持部材109は、図7に示すように、電極ホルダ21に係合支持する係合凹部109Cが外方向に開口して設けてある。そして、係合凹部109Cの両側壁部には、本実施例においては、電極ホルダ21を固定保持するための固定保持具としてボールランジャ111が設けられている。

【0089】したがって、図7において、ホルダ支持部材109に対して電極ホルダ21を左右方向から着脱することができるものである。

14

【0090】ところで、本実施例においては、固定保持具としてボールランジャ111を設けた構成について説明したが、構成をより簡素化するために、前記係合凹部109Cの適宜位置、例えば奥壁部の部分にマグネット113を設けて、上記ボールランジャ111を省略することもできるものである。

【0091】なお、固定保持具としてボールランジャ111又はマグネット113の一方のみ、又は両方を用いてもよく、さらに、板ばねの弾性を利用したクリップを用いることも可能である。

【0092】前記エンドレスチェーン107に取付けた複数のホルダ支持部材109に番地付けを行うために、原点位置を現わすホルダ支持部材109には、図6に示すようにドグ115が取付けてあり、適宜位置には上記ドグ115を検出する適宜のセンサ117が取付けてある。

【0093】また、前記細穴加工機1に対して電極11の着脱交換を行うための電極交換位置に対応した位置には、前記ホルダ支持部材109に電極ホルダ21が装着されているか否かを検出するためのセンサ119が設けてある。

【0094】上記電極交換位置に割出されたホルダ支持部材109に支持されている電極ホルダ21を細穴放電加工機1へ供給するために、また細穴放電加工機1に装着されていた電極ホルダ21を電極交換位置に割出された空のホルダ支持部材109へ引込むために、電極ホルダ移送装置121が設けられている。

【0095】より詳細には、図6に示すように前記中空部材83における中空部83Cには流体圧シリングのごとき往復作動装置123が配置してあり、この往復作動装置123に往復動自在に備えた往復作動杆123Rの先端部にはブラケットを介してスライドバー125が一体的に連結してある。

【0096】上記スライドバー125は、中空部材83に取付けたスライドガイド127に往復動自在に支持されており、このスライドバー125の先端部には支持ブロック129が取付けてある。

【0097】そして、上記支持ブロック129の上面には、先端側でもって前記電極ホルダ21を挟持自在の一对の挟持爪131がピン133を介して開閉自在に取付けてあり、上記両挟持爪131の基部側の間には、一对の挟持爪131の開閉を行うためのミニシリングのごときアクチュエータ135が装着してある。

【0098】以上のごとき構成により、電極交換装置79においては、サーボモータM6を駆動することによってエンドレスチェーン107を循環走行することができる。

【0099】そして、エンドレスチェーン107に取付けた原点位置用のホルダ支持部材109に備えたドグ115をセンサ117が検出した位置を原点位置として設定

10

20

30

40

50

し、かつサーボモータM6の回転数を検出し管理することにより（例えばサーボモータM6の1回転毎に各ホルダ支持部材109がセンサ119に対応した位置に割出される構成としてある）、センサ119に対応した位置に割出されたホルダ支持部材109の番地を検知することができる。

【0100】前述のごとく、サーボM6を駆動して所望のホルダ支持部材109を電極交換位置に割出し位置決めすると、センサ119によって電極ホルダ21の有無が検出される。

【0101】上述のごとく所望のホルダ支持部材109を電極交換位置に割出した後、電極ホルダ移送装置121における扶持爪131を開状態に保持して、往復作動装置123を作動し往復作動杆123Rを前進せしめると、電極交換位置に割出された電極ホルダ21を一对の扶持爪131の間に挟み込む。

【0102】その後、アクチュエータ135によって扶持爪131を閉じる方向に作動すると、電極ホルダ21是一对の扶持爪131によって扶持される。

【0103】上述のごとく一对の扶持爪131によって電極ホルダ21を扶持した後、往復作動杆123Rをさらに前進せしめると、ホルダ支持部材109に備えたボールプランジャ111又はマグネット113に抗して電極ホルダ121がホルダ支持部材109の係合凹部109Cから取り外されて、細穴放電加工機1側へ移送され、細穴放電加工機1の主軸13に装着されるものである。

【0104】上述とは逆に、電極交換位置に空のホルダ支持部材109を割出し位置決めした状態においては、細穴放電加工機1の主軸13から電極ホルダ21を取外して、上記空のホルダ支持部材109に支持せしめることができるものである。

【0105】再び図1を参照するに、前記電極ガイド交換装置81は、前記電極交換装置7の下方位置において前記ポスト77に上下位置調節可能に装着してある。

【0106】すなわち、前記ポスト77にはブラケット137が上下位置調節可能に取付けてあり、このブラケット137には、スライドガイド139が取付けてある。このスライドガイド139には、例えば流体圧シリンダ等のごとき往復作動装置（図示省略）によって水平に往復動されスライド部材141が支持されており、このスライド部材141の先端部には、複数の電極ガイド65を着脱可能に支持した電極ガイドストック143が設けられている。

【0107】図9に示すように、電極ガイドストック143は板材よりなるものであって、上面には複数の電極ガイド65を磁着保持するための複数のマグネット145が埋設してある。

【0108】上記構成において、電極ガイド交換装置81における往復作動装置を作動して、後退位置に位置す

る電極ガイドストック143を、細穴放電加工機1側へ前進せしめることにより、ストック143を電極ガイド着脱交換位置へ位置決めすることができる。

【0109】上述のごとく、電極ガイド着脱交換位置へ電極ガイドストック143を位置決めした後に、細穴放電加工機1における加工ヘッド7を上記ストック143上の所望の電極ガイド65の上方位置に位置決めする。

【0110】その後、前記加工ヘッド7を下降せしめると、前記電極ガイド装置15におけるVブロック61のV形状の溝61Gとホルダブロック63の凹状の円弧部63との間の電極ガイド装置部内に前記所望の電極ガイド65が相対的に挿入係合される。したがって、その後にアクチュエータ67を作動してロック部材69によって電極ガイド65を押圧することにより、電極ガイド装置15に対して電極ガイド65が装着されるものである。

【0111】以上のごとき説明より理解されるように、ガイド装置15に対して、電極11の径に対応して電極ガイド65を着脱交換することができるものである。

【0112】前述したごとく、細穴放電加工機1における加工ヘッド7の主軸13に対して電極11の着脱交換を行った際における電極11の振れを防止するために、前記加工ヘッド7における昇降フレーム14には電極振れ防止装置147が設けてある。

【0113】図1に概略的に示すように、上記電極振れ防止装置147は、昇降フレーム14の下部に取付けた上下方向のガイドバー149に、振れ防止部材151が上下動可能に支持された構成である。

【0114】より詳細には、図10、図11に示すように、加工ヘッド7における昇降フレーム14の側部には上部アーム153U、下部アーム153L及び中間接続部153Mを備えたコ字形状のブラケット153が取付けてあり、上下のアーム153U、153Lの間には前記ガイドバー149が垂直に支持されている。

【0115】上記ガイドバー149には昇降ブロック155が上下動可能に支持されており、この昇降ブロック155に前記振れ防止部材151が取付けてある。

【0116】この振れ防止部材151の先端部は前記主軸ヘッド9に備えた主軸13の軸心に対し接近する方向に延伸しており、先端部には、主軸13に装着された電極11を規制して振れを防止するためのV形状溝151Gが形成してある。

【0117】前記主軸ヘッド9の上下動に追従して前記振れ防止部材151を一体的に上下動するために、主軸ヘッド9又は昇降ブロック155の一方に磁着用のマグネット157が取付けてある。

【0118】また、前記ガイドバー149には、振れ防止部材151の上昇停止位置を設定するためのストッパブロック159が上下動可能に支持されている。このストッパブロック159は、ロックネジ（図示省略）等の

10

20

30

40

50

17

固定具によって所望の高さ位置に固定自在であり、かつこのストップブロック159には前記昇降ブロック155を磁着保持するマグネット161が設けてある。

【0119】上記構成により、図1に示すように主軸ヘッド9を最上昇せしめた状態において、主軸13に対して電極11を装着すると、上記電極11の下端部付近が振れ防止部材151の溝151Gに係合して振れを規制される。したがって、電極11の大きな振れが防止されるものである。

【0120】放電加工時に、電極11を回転し乍ら主軸ヘッド9を下降するときには、振れ防止部材151の溝151Gによって電極11の振れを抑制するので、より高精度の細穴放電加工が可能である。

【0121】前述のごとく主軸ヘッド9が下降して、マグネット157が昇降ブロック155に当接すると、マグネット161による磁着に抗して振れ防止部材151は主軸ヘッド9と一体的に下降する。そして、主軸ヘッド9が上昇するときには、マグネット157に磁着され一体的に上昇する。

【0122】主軸ヘッド9と一体的に上昇して昇降ブロック155がストップブロック159に当接すると、マグネット157による磁着に抗して主軸ヘッド9から解放され、マグネット161によってストップブロック159に磁着保持されるものである。

【0123】前記ストップブロック159は高さ位置は調節可能であるので、初期の電極11の長さに対応して電極11の振れ（振幅）の大きくなる部分に対応して予め高さ位置を調節しておくことにより、電極11の振れを効果的に防止することができるものである。

【0124】以上のごとき構成において、細穴放電加工機1における加工ヘッド7に備えた主軸ヘッド9の主軸13に対する電極11の着脱交換及び電極ガイド装置15に対する電極ガイド65の着脱交換は次のごとく行うものである。

【0125】すなわち、前記主軸13に電極ホルダ21が装着されている場合には、先ず細穴放電加工機1における加工ヘッド7を細穴放電加工機1の電極交換位置に位置決めする。

【0126】電極交換装置79においては、エンドレスチェーン107を回転して空のホルダ支持部材109をセンサ119に対応した電極交換位置に位置決めする。

【0127】次に、電極ホルダ移送装置121における作動杆123Rを前進せしめ、主軸13に保持されている電極ホルダ21を一对の挟持爪131によって挟持した後、チャック23による電極ホルダ21の固定を解放し、主軸ヘッド9を上昇せしめて主軸13から電極ホルダ21を取り外す。

【0128】その後、作動杆123Rを後退せしめて、取り外した電極ホルダ21を空のホルダ支持部材109に係合凹部109Cに係合し、マグネット113に磁着

18

する。そして、一对の挟持爪131を開いて前記作動杆123Rを最後退位置まで後退する。

【0129】次に、電極交換装置79におけるサーボモータM6を駆動して、所望のホルダ支持部材109を電極交換位置に割出し位置決めした後、電極ホルダ移送装置121における作動杆123Rを前進せしめ、一对の挟持爪131によって上記ホルダ支持部材109に保持されている電極ホルダ21を挟持する。

【0130】その後、ホルダ支持部材109のマグネット113による磁着に抗して前記作動杆123Rをさらに前進せしめて、前記挟持爪131に保持されている電極ホルダ21を、細穴放電加工機1における主軸ヘッド9の下方位置に位置決めする。そして、主軸ヘッド9を下降して主軸13に備えたチャック23に電極ホルダ21を装着した後、挟持爪131による挟持を解放して作動杆123Rを元の位置に後退する。

【0131】上述のごとく新しい電極ホルダ21を主軸13に装着したとき、当該電極ホルダ21に吊下された状態にある電極11の下側は、電極振れ防止装置147における振れ防止部材151の溝151G内に位置し振動を規制されるので、電極11の大きな振れが効果的に防止されるものである。

【0132】主軸ヘッド9に対して着脱交換した電極11の径に対応して電極ガイド65の着脱交換を行うには、先ず、電極ガイド交換装置81における電極ガイドストッカ143を後退位置から前進せしめて電極ガイド着脱交換位置に位置決めする。次に、細穴放電加工機1における加工ヘッド7における電極ガイド装置15を、前記ストッカ143の電極ガイド65のない空所のマグネット145に対応した位置に位置決めし、電極ガイド装置15に装着されている電極ガイド65を前記マグネット145に磁着し解放し、電極ガイド装置15を僅かに上昇せしめる。

【0133】その後、電極ガイドストッカ143に保持されている所望の電極ガイド65の上方位置に電極ガイド装置15を位置決めし、下降せしめて、所望の電極ガイド65をVブロック61のV形状の溝61Gとホルダブロック63の凹状の円弧部63Cとの間の装着部に挿入した後、ロック部材69によって電極ガイド65を押圧することにより、電極11の径に対応した電極ガイド65に交換することができるものである。

【0134】前述したように、電極11を交換し、かつ電極11の径に対応して電極ガイド65を交換した後、加工ヘッド7をワークWの所望位置に対応して位置決めし、かつ主軸ヘッド9を下降せしめると、電極11の下端部は、ガイド駒59のテーパ孔59Tに誘導されて電極ガイド65に挿通される。

【0135】そして、電極11とワークWとの間に放電が開始され、ワークWに細穴の放電加工が行われるものである。

【0136】

【発明の効果】以上のごとき実施例の説明より理解されるように、請求項1に記載の発明は、細穴放電加工機における電極交換方法にして、細穴放電加工機における加工ヘッドを電極交換位置へ位置決めする(a)工程と、電極ストックに保持されている所望の電極を電極交換位置に割出す(b)工程と、電極交換位置に割出された電極を、電極ホルダ移送装置によって前記加工ヘッドに備えた主軸の下方位置へ移送し位置決めする(c)工程と、前記主軸を下降せしめて、当該主軸に備えたチャックによって電極の上端部に予め取付けてある電極ホルダを保持すると共に、チャック及び電極を介して放電加工部へ供給される加工液の漏洩を防止すべく、前記チャックに内装したシール部材へ前記電極ホルダを密着せしめる(d)工程とよりなるものである。

【0137】上記構成により、細穴放電加工機における加工ヘッドを電極交換位置へ位置決めすると共に電極ストックに保持されている所望の電極を電極交換位置に割出した後、当該電極を電極ホルダ移送装置によって加工ヘッドの主軸の下方位置へ移送し、その後、前記主軸を下降して、主軸に備えたチャックによって電極の上端部に取付けてある電極ホルダを保持すると、上記チャックに内装したシール部材に電極ホルダが密着されて、加工液の漏洩が防止される。

【0138】したがって、電極の変換を繰り返しての細穴放電加工を容易に行うことができる。

【0139】請求項2に記載の発明は、細穴放電加工機における電極ガイド交換方法にして、細穴放電加工機における加工ヘッドに対して着脱交換する複数の電極ガイドを保持した電極ガイドストックを、電極ガイド着脱交換位置へ位置決めする(a)工程と、着脱交換位置へ位置決めした電極ガイドストックに保持されている所望の電極ガイドの上方位置に加工ヘッドを位置決めする

(b)工程と、加工ヘッドを下降して、当該加工ヘッドに備えた電極ガイド装着部に前記所望の電極ガイドに係合する(c)工程と、上記電極ガイド装着部に備えたロック装置によって電極ガイドを固定する(d)工程とよりなるものである。

【0140】上記構成により、複数の電極ガイドを保持した電極ガイドストックを電極ガイド交換位置へ位置決めすると共に、上記電極ガイドストック上の所望の電極ガイドの上方位置に加工ヘッドを位置決めした後、加工ヘッドを下降して電極ガイド装着部に前記電極ガイドを装着した後、ロック装置を作動することにより電極ガイドを電極ガイド装着部に確実に装着することができる。

【0141】したがって、電極の径の変化に対応して電極ガイドを容易に着脱交換することができる。

【0142】請求項3に記載の発明は、水平に走行可能に設けたエンドレスチェーンに、電極の上端部に取付けた

電極ホルダを水平方向に着脱可能に支持する複数のホルダ支持部材を設け、所定位置に割出し位置決めされたホルダ支持部材に支持されている電極ホルダを保持して細穴放電加工機の電極交換位置へ移送可能の電極ホルダ移送装置を設けてなるものである。

【0143】したがって、所定位置に割出し位置決めされたホルダ支持部材に支持されている電極ホルダは、電極ホルダ移送装置によって細穴放電加工機の電極交換位置へ移送でき、細穴放電加工機に装着することができ

る。

【0144】請求項4に記載の発明は、ホルダ支持部材に、電極ホルダを固定保持するためのマグネットを備えた構成であるから、ホルダ支持部材に対する電極ホルダの着脱を容易に行うことができると共に、ホルダ支持部材に対して電極ホルダを確実に固定することができる。

【0145】請求項5に記載の発明は、細穴放電加工機における加工ヘッドに対して着脱交換する複数の電極ガイドを保持した電極ガイドストックを、前記細穴放電加工機の電極ガイド交換位置へ移動自在に備えているものであるから、細穴放電加工機に装着した電極の径に対応して電極ガイドの交換を行うことができ、種々の径の電極に対応することができる。

【0146】請求項6に記載の発明は、電極ガイドストックに、電極ガイドを固定保持するためのマグネットを備えているものであるから、電極ガイドストックに対する電極ガイドの着脱が容易であると共に、電極ガイドストックに対する電極ガイドの固定を確実に行うことができる。

【0147】請求項7に記載の発明は、ワークテーブルの上方位置において前後左右方向へ移動位置決め自在に設けたスライダに、加工ヘッドを上下位置調節自在に設け、この加工ヘッドに、電極の上端部を保持するチャックを備えた主軸を上下動可能に設け、この主軸の下方位置に、前記電極を案内する電極ガイド装置を備えた構成の細穴放電加工機において、前記チャックは、電極の上端部に取付けた電極ホルダを着脱交換自在の構成であり、かつチャックから電極ホルダを介して電極へ流通される加工液の漏洩を防止すべく、前記電極ホルダに密着するシール部材を内装した構成であるから、電極を交換した場合であっても、その都度、加工液の漏洩が確実に

行われるものである。

【0148】請求項8に記載の発明において、電極ガイド装置は、電極の下端部を中心に誘導するテーパ孔を備え、このテーパ孔の下側に、電極を案内する電極ガイドを着脱交換可能に備えた構成であるから、電極の径の変化に対応して電極ガイドを交換して対応することができ、電極ガイド交換後においても電極ガイドへの電極の誘導を確実に行うことができる。

【0149】請求項9に記載の発明は、ワークテーブルの上方位置において前後左右方向へ移動位置決め自在に

設けたスライダに加工ヘッドを上下位置調節自在に設け、この加工ヘッドに、電極の上端部を保持するチャックを備えた主軸を上下動可能に設け、この主軸の下方位置に、前記電極を案内する電極ガイド装置を備えた構成の細穴放電加工機において、前記電極ガイド装置は、電極の下端部を中心に誘導するテーパ孔を備え、このテーパ孔の下側に、電極を案内する電極ガイドを着脱交換可能に備えた構成であるから、着脱交換した電極ガイドに対する電極を確実に誘導することができ、電極ガイドによって電極をガイドすることができる。

【0150】請求項10に記載の発明は、主軸のチャックに電極を取付けるときの電極の振れを防止する電極振れ防止装置を備えているものであるから、電極の振れ防止を効果的に行うことができるものである。

【0151】請求項11に記載の発明は、電極振れ防止装置は、水平方向から電極に係合支持するV形状の振れ防止部材を設け、この振れ防止部材を、前記主軸と一体的に上下動可能かつ所定位置に固定停止可能に設けるものであるから、放電加工時に電極を回転する際には電極の中間部分の振れを効果的に防止し、加工精度がより向上するものである。

【0152】請求項12に記載の発明は、主軸ヘッド側又は振れ防止部材の一方に、両方を一体化するためのマグネットを設け、前記振れ防止部材又は固定部分の一方に、振れ防止部材を所定位置に固定停止するためのマグネットを設けてなるものであるから、電極の消耗に従う主軸ヘッド側の下降に従って一体的に下降し、かつ主軸ヘッド側の上昇時には一体的に上昇し、所定位置において固定部分に固定されるものである。

【0153】したがって、電極を回転しつつ放電加工を行うとき、電極の揺れを効果的に防止でき、精度の良い細穴放電加工を行うことができるものである。

【0154】請求項13に記載の発明は、電極の上端部に装着して使用する電極ホルダにして、細穴放電加工機における主軸に備えたチャックに着脱可能な筒状の外筒にコレット嵌入孔を設け、電極を挟持固定可能なコレットを上記コレット嵌入孔内に嵌入して設けると共に上記コレット上面とコレット嵌入孔との間にシール用弾性部材を介在して設け、かつ上記コレット下部に形成したテーパ部を締付け可能な螺子部材を前記外筒に調節可能に螺合してなるものであるから、螺子部材によってコレットを締付けると、コレットによる電極の挟持固定が行われると共にシール用弾性部材が圧縮されてシール効果が発揮される。

【0155】請求項14に記載の発明の、シール用弾性部材は、コレット嵌入孔とコレットの間及びコレットと電極との間のシールを同時に行う構成であるから、電極に対する電極ホルダの取付け及び電極とコレットとの間

のシールを容易に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例に係る細穴放電加工機及び交換装置の関係を概念的に示した斜視図である。

【図2】細穴放電加工機における主軸に対する電極ホルダの装着状態を示す断面図である。

【図3】コレットの斜視説明図である。

【図4】電極ガイド装置を示す平面図である。

【図5】同上の正面図である。

10 【図6】電極交換装置の正面説明図である。

【図7】ホルダ支持部材の平面説明図である。

【図8】挟持爪部分の平面説明図である。

【図9】電極ガイドストッカと電極ガイド装置との関係を示した側面説明図である。

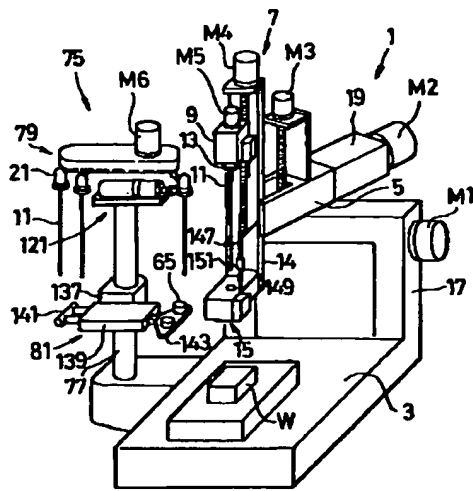
【図10】電極振れ防止装置の正面説明図である。

【図11】同上の平面説明図である。

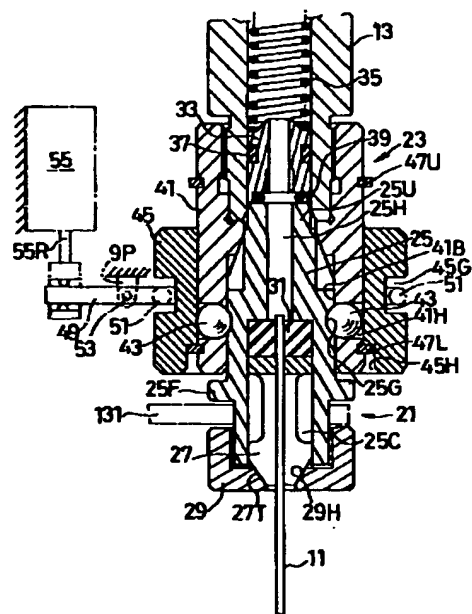
【符号の説明】

- 1 細穴放電加工機
- 7 加工ヘッド
- 9 主軸ヘッド
- 11 電極
- 13 主軸
- 14 昇降フレーム
- 15 電極ガイド装置
- 21 電極ホルダ
- 23 チャック
- 25 外筒
- 27 コレット
- 29 袋ナット
- 30 31 シール用の弾性部材
- 33 シール部材
- 39 シールリング
- 59 ガイド駒
- 61 Vブロック
- 63 ホルダブロック
- 65 電極ガイド
- 69 ロック部材
- 75 交換装置
- 79 電極交換装置
- 40 81 電極ガイド交換装置
- 107 エンドレスチェーン
- 109 ホルダ支持部材
- 121 電極ホルダ移送装置
- 131 挟持爪
- 143 電極ガイドストッカ
- 147 電極振れ防止装置
- 151 振れ防止部材
- 155 昇降ブロック

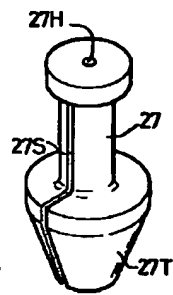
【図1】



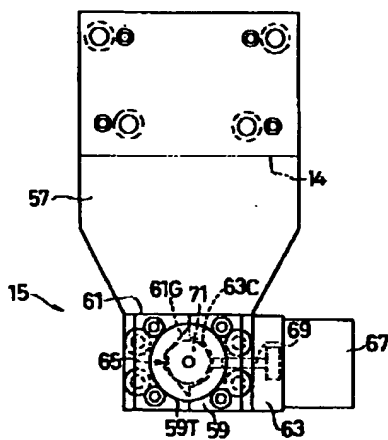
【図2】



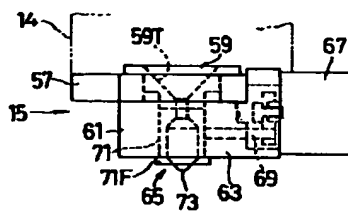
【図3】



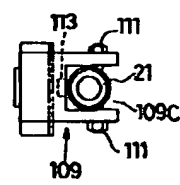
【図4】



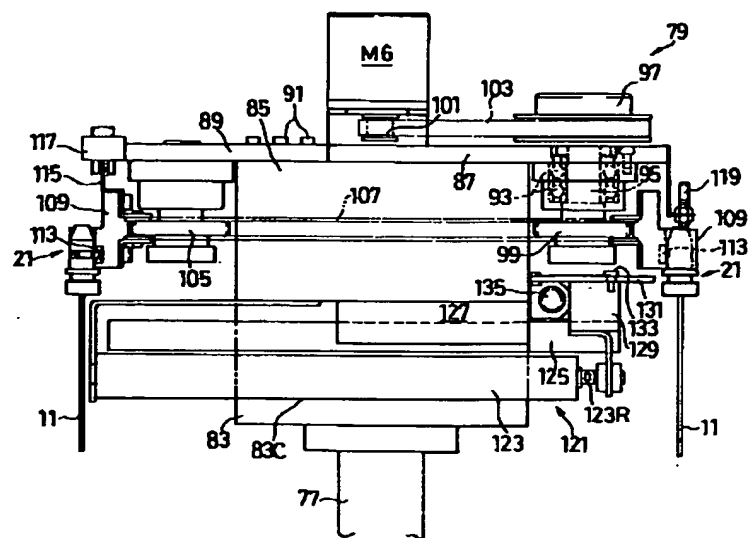
【図5】



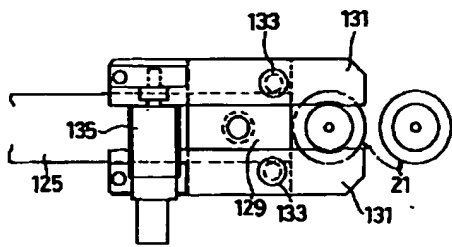
【図7】



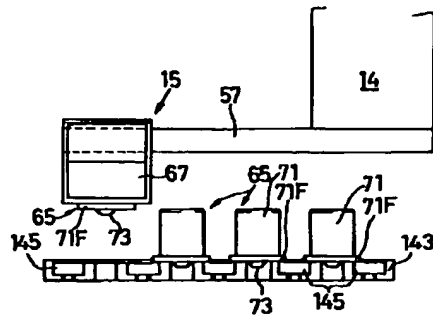
【図6】



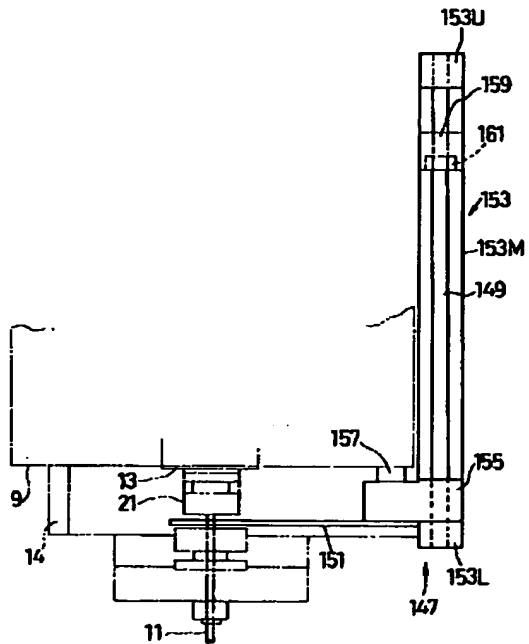
【図8】



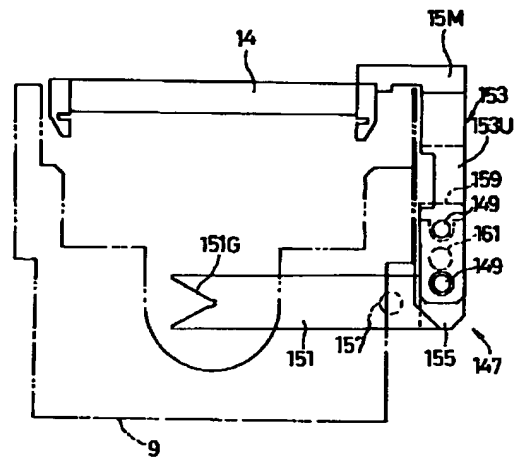
【図9】



【図10】



【図11】



Disclaimer:

This English translation is produced by machine translation and may contain errors. The JPO, the NCIP, and those who drafted this document in the original language are not responsible for the result of the translation.

Notes:

1. Untranslatable words are replaced with asterisks (****).
2. Texts in the figures are not translated and shown as it is.

Translated: 06:18:44 JST 09/26/2006

Dictionary: Last updated 08/25/2006 / Priority: 1. Mathematics/Physics / 2. Chemistry / 3. Electronic engineering

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The electrode replacement method which makes it the electrode replacement method in a small hole electrical discharge machine, and is characterized by having each following process, (a) The process which positions the processing head in a small hole electrical discharge machine to an electrode replacement position, (b) The process which deduces the electrode of the request currently held at the electrode stocker in an electrode replacement position, (c) The process which transports the electrode deduced by the electrode replacement position to the lower part position of the principal axis with which said processing head was equipped, and positions it with an electrode holder concrete supply system, (d) while holding the electrode holder beforehand attached to the upper limit part of an electrode by the zipper with which said principal axis was made to descend and the principal axis concerned was equipped The process which makes said electrode holder stick to the seal member which carried out interior to said zipper that disclosure of the working liquid supplied to an electron discharge method part through a zipper and an electrode should be prevented.

[Claim 2] The electrode guide exchange method which makes it the electrode guide exchange method in a small hole electrical discharge machine, and is characterized by having each following process, (a) [the electrode guide stocker holding two or more electrode guides which carry out attachment-and-detachment exchange to the processing head in a small hole electrical discharge machine] Process (b) positioned to an electrode guide attachment-and-detachment exchange position Process (c) which positions a processing head in the upper part position of the electrode guide of the request currently held at the electrode guide stocker positioned to the attachment-and-detachment exchange position A processing head is descended. Process (d) which engages a desired electrode guide with the electrode guide applied part with which the processing head concerned was equipped Process which fixes an electrode guide with the locking device with which the above-mentioned electrode guide

applied part was equipped.

[Claim 3] Two or more holder supporter material which supports horizontally the electrode holder attached to the upper limit part of an electrode removable is prepared in the endless chain prepared horizontally possible [a run]. Electrode replacement equipment which holds the electrode holder currently supported by the holder supporter material deduced and positioned in the predetermined position, forms an electrode holder concrete supply system transportable to the electrode replacement position of a small hole electrical discharge machine, and is characterized by things.

[Claim 4] Electrode replacement equipment according to claim 3 characterized by having the magnet for carrying out fixed holding of the electrode holder to holder supporter material.

[Claim 5] Electrode replacement equipment according to claim 3 or 4 characterized by having the electrode guide stocker holding two or more electrode guides which carry out attachment-and-detachment exchange to the processing head in a small hole electrical discharge machine free [movement in the electrode guide exchange position of said small hole electrical discharge machine].

[Claim 6] Electrode replacement equipment according to claim 5 characterized by having the magnet for carrying out fixed holding of the electrode guide to an electrode guide stocker.

[Claim 7] [the slide block prepared in the direction of front and rear, right and left free / a movement-zone arrangement / in the upper part position of a work table] Prepare a processing head, enabling free vertical position regulation, and the principal axis equipped with the zipper which holds an electrode upper limit part to this processing head is established possible [up-and-down motion]. In the small hole electrical discharge machine of composition of having had, the electrode guide equipment which shows said electrode to the lower part position of this principal axis [said zipper] The small hole electrical discharge machine characterized by being the composition in which attachment-and-detachment exchange of the electrode holder attached to the upper limit part of an electrode is free, and being the composition which carried out the interior of the seal member stuck to said electrode holder that disclosure of the working liquid which circulates from a zipper to an electrode through an electrode holder should be prevented.

[Claim 8] the electrode guide which electrode guide equipment is equipped with the tapered hole guided focusing on the lower limit part of an electrode, and shows an electrode to this tapered hole bottom -- attachment and detachment -- the small hole electrical discharge machine according to claim 7 characterized by being the composition which it had exchangeable.

[Claim 9] A processing head is prepared in the slide block prepared in the direction of front and rear, right and left free [a movement-zone arrangement] in the upper part position of a work table, enabling free vertical position regulation. In the small hole electrical discharge machine

of composition of having had electrode guide equipment which prepares the principal axis equipped with the zipper holding the upper limit part of an electrode in this processing head possible [up-and-down motion], and shows it to said electrode in the lower part position of this principal axis the electrode guide which said electrode guide equipment is equipped with the tapered hole guided focusing on the lower limit part of an electrode, and shows an electrode to this tapered hole bottom -- attachment and detachment -- the small hole electrical discharge machine characterized by being the composition which it had exchangeable.

[Claim 10] Claim 7 characterized by equipping the zipper of a principal axis with the electrode deflection arrester which prevents the deflection of the electrode when attaching an electrode, 8, or a small hole electrical discharge machine given in 9.

[Claim 11] An electrode deflection arrester is a small hole electrical discharge machine according to claim 10 which sways, prepares a prevention member, prepares this deflection prevention member as possible [up-and-down motion] in one as said principal axis, and possible [a fixed stop in a predetermined position], and is characterized by having the slot of the shape of V type which regulates an electrode horizontally.

[Claim 12] The small hole electrical discharge machine according to claim 11 which prepares the magnet for uniting both with the principal-axis head side or one side of a deflection prevention member, prepares the magnet for carrying out the fixed stop of the deflection prevention member in a predetermined position in either said deflection prevention member or a fixed portion, and is characterized by things.

[Claim 13] Make it the electrode holder used equipping the upper limit part of an electrode, and a collet fitting hole is established in a tubed outer case removable by the zipper with which the principal axis in a small hole electrical discharge machine was equipped. While inserting and preparing the collet which can pinching fix an electrode in the above-mentioned collet fitting hole, the elastic member for seals is intervened and prepared between the above-mentioned collet upper surface and a collet fitting hole. And the electrode holder which screws in said outer case the thread part material in which bolting [part / which was formed in the above-mentioned collet lower part / taper] is possible possible [regulation], and is characterized by things.

[Claim 14] The elastic member for seals is an electrode holder according to claim 13 characterized by being the composition of performing simultaneously the seal between a collet fitting hole and a collet and between a collet and an electrode.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the arrangement for interchanging, small hole

electrical discharge machine, and electrode holder which are used for the exchange method and this method of performing attachment-and-detachment exchange of an electrode and an electrode guide to a work to the small hole processing machine which performs the electron discharge method of a small hole.

[0002]

[Description of the Prior Art] As an example of precedence concerning this invention, there is JP,H3-287318,A, for example. [the composition of this example of precedence / the flame prepared in the direction which carries out approach estrangement to the principal axis in an electrical discharge machine free / reciprocation] It is the composition which supported horizontally the zipper part attached to the support hole of a large number which formed the disc-like palette for zippers pivotable, and were prepared near the periphery edge of this palette for zippers at the upper limit part of the pipe electrode removable.

[0003]

[Problem to be solved by the invention] After circling in the palette for zippers and deducing a desired pipe electrode in an exchange position in the conventional composition like the above-mentioned, It is the composition of equipping with a new pipe electrode to a principal axis, by moving the palette for zippers to the position of the principal axis in an electrical discharge machine, making the palette for zippers go up after that, and intercalating in the pipe electrode holder of a principal axis the pipe electrode deduced in the exchange position.

[0004] That is, in the example of precedence, since it is the composition of moving to the lower part position of the principal axis of an electrical discharge machine, and positioning the palette for zippers itself which supported many pipe electrodes, there is a problem of versatility -- big space is required for the lower part position of a principal axis, and is located in it, for example -- which should be solved.

[0005]

[Means for solving problem] This invention was made in view of the conventional problem like the above-mentioned, and to Claim 1 [written invention] The (a) process which makes it the electrode replacement method in a small hole electrical discharge machine, and positions the processing head in a small hole electrical discharge machine to an electrode replacement position, The (b) process which deduces the electrode of the request currently held at the electrode stocker in an electrode replacement position, The (c) process which transports the electrode deduced in the electrode replacement position to the lower part position of the principal axis with which said processing head was equipped, and positions it with an electrode holder concrete supply system, While holding the electrode holder beforehand attached to the upper limit part of an electrode by the zipper with which said principal axis was made to descend and the principal axis concerned was equipped It is the electrode replacement method which consists of a (d) process which makes said electrode holder stick to the seal

member which carried out interior to said zipper that disclosure of the working liquid supplied to an electron discharge method part through a zipper and an electrode should be prevented. [0006] Invention according to claim 2 is made into the electrode guide exchange method in a small hole electrical discharge machine. (a) which positions the electrode guide stocker holding two or more electrode guides which carry out attachment-and-detachment exchange to the processing head in a small hole electrical discharge machine to an electrode guide attachment-and-detachment exchange position -- a process -- The (b) process which positions a processing head in the upper part position of the electrode guide of the request currently held at the electrode guide stocker positioned to the attachment-and-detachment exchange position, It is the electrode guide exchange method which serves as more the (c) process engaged in the electrode guide of said request, and the (d) process which fixes an electrode guide with the locking device which prepared for the above-mentioned electrode guide applied part at the electrode guide applied part which descended and equipped the processing head concerned with the processing head.

[0007] [invention according to claim 3 / the endless chain prepared horizontally possible / a run] Two or more holder supporter material which supports horizontally the electrode holder attached to the upper limit part of an electrode removable is prepared. It is electrode replacement equipment which holds the electrode holder currently supported by the holder supporter material deduced and positioned in the predetermined position, and forms an electrode holder concrete supply system transportable to the electrode replacement position of a small hole electrical discharge machine.

[0008] Invention according to claim 4 is electrode replacement equipment equipped with the magnet for carrying out fixed holding of the electrode holder to holder supporter material in invention according to claim 3.

[0009] Invention according to claim 5 is composition equipped with the electrode guide stocker holding two or more electrode guides which carry out attachment-and-detachment exchange to the processing head in a small hole electrical discharge machine free [movement in the electrode guide exchange position of said small hole electrical discharge machine] in invention according to claim 3 or 4.

[0010] Invention according to claim 6 is composition equipped with the magnet for carrying out fixed holding of the electrode guide to an electrode guide stocker in invention according to claim 5.

[0011] [invention according to claim 7 / the slide block prepared in the direction of front and rear, right and left free / a movement-zone arrangement / in the upper part position of a work table] Prepare a processing head, enabling free vertical position regulation, and the principal axis equipped with the zipper which holds an electrode upper limit part to this processing head is established possible [up-and-down motion]. In the small hole electrical discharge machine

of composition of having had, the electrode guide equipment which shows said electrode to the lower part position of this principal axis [said zipper] It is the composition in which attachment-and-detachment exchange of the electrode holder attached to the upper limit part of an electrode is free, and is the small hole electrical discharge machine of composition of having carried out the interior of the seal member stuck to said electrode holder that disclosure of the working liquid which circulates from a zipper to an electrode through an electrode holder should be prevented.

[0012] the electrode guide which electrode guide equipment is equipped with the tapered hole guided focusing on the lower limit part of an electrode in invention according to claim 7 as for invention according to claim 8, and shows an electrode to this tapered hole bottom -- attachment and detachment -- it is the composition which it had exchangeable.

[0013] Invention according to claim 9 is prepared for a processing head in the slide block prepared in the direction of front and rear, right and left free [a movement-zone arrangement] in the upper part position of a work table, enabling free vertical position regulation. In the small hole electrical discharge machine of composition of having had electrode guide equipment which prepares the principal axis equipped with the zipper holding the upper limit part of an electrode in this processing head possible [up-and-down motion], and shows it to said electrode in the lower part position of this principal axis the electrode guide which said electrode guide equipment is equipped with the tapered hole guided focusing on the lower limit part of an electrode, and shows an electrode to this tapered hole bottom -- attachment and detachment -- it is the small hole electrical discharge machine of composition of having had exchangeable.

[0014] Invention according to claim 10 is a small hole electrical discharge machine equipped with the electrode deflection arrester which prevents the deflection of the electrode when attaching an electrode to Claim 7, 8, or 9 in invention of a description at the zipper of a principal axis.

[0015] It is the small hole electrical discharge machine which invention according to claim 11 prepares the deflection prevention member of the shape of V type to which an electrode deflection arrester carries out engaging support of the electrode horizontally in invention according to claim 10, and prepares this deflection prevention member as possible [up-and-down motion] in one as said principal axis, and possible [a fixed stop in a predetermined position].

[0016] In invention according to claim 11, invention according to claim 12 [the principal-axis head side or one side of a deflection prevention member] It is the small hole electrical discharge machine which prepares the magnet for unifying both and prepares the magnet for carrying out the fixed stop of the deflection prevention member in a predetermined position in either said deflection prevention member or a fixed portion.

[0017] Invention according to claim 13 is made into the electrode holder used equipping the upper limit part of an electrode. A collet fitting hole is established in a tubed outer case removable by the zipper with which the principal axis in a small hole electrical discharge machine was equipped. While inserting and preparing the collet which can pinching fix an electrode in the above-mentioned collet fitting hole, the elastic member for seals is intervened and prepared between the above-mentioned collet upper surface and a collet fitting hole. And it is the electrode holder which screws in said outer case the thread part material in which bolting [part / which was formed in the above-mentioned collet lower part / taper] is possible possible [regulation].

[0018] Invention according to claim 14 is the electrode holder of composition of that the elastic member for seals performs simultaneously the seal between a collet fitting hole and a collet and between a collet and an electrode in invention according to claim 13.

[0019]

[Function] Invention according to claim 1 is made into the electrode replacement method in a small hole electrical discharge machine. The (a) process which positions the processing head in a small hole electrical discharge machine to an electrode replacement position, The (b) process which deduces the electrode of the request currently held at the electrode stocker in an electrode replacement position, The (c) process which transports the electrode deduced in the electrode replacement position to the lower part position of the principal axis with which said processing head was equipped, and positions it with an electrode holder concrete supply system, While holding the electrode holder beforehand attached to the upper limit part of an electrode by the zipper with which said principal axis was made to descend and the principal axis concerned was equipped It becomes the (d) process which makes said electrode holder stick to the seal member which carried out interior to said zipper that disclosure of the working liquid supplied to an electron discharge method part through a zipper and an electrode should be prevented more.

[0020] While positioning the processing head in a small hole electrical discharge machine to an electrode replacement position by the above-mentioned composition, after deducing the electrode of the request currently held at the electrode stocker in an electrode replacement position, Transport the electrode concerned to the lower part position of the principal axis of a processing head with an electrode holder concrete supply system, and said principal axis is descended after that. If the electrode holder attached to the upper limit part of an electrode by the zipper with which the principal axis was equipped is held, it will be stuck to an electrode holder by the seal member which carried out interior to the above-mentioned zipper, and disclosure of working liquid will be prevented.

[0021] Invention according to claim 2 is made into the electrode guide exchange method in a small hole electrical discharge machine. (a) which positions the electrode guide stocker

holding two or more electrode guides which carry out attachment-and-detachment exchange to the processing head in a small hole electrical discharge machine to an electrode guide attachment-and-detachment exchange position -- a process -- The (b) process which positions a processing head in the upper part position of the electrode guide of the request currently held at the electrode guide stocker positioned to the attachment-and-detachment exchange position, It becomes the electrode guide applied part which descended and equipped the processing head concerned with the processing head from the (c) process engaged in the electrode guide of said request, and the (d) process which fixes an electrode guide with the locking device which prepared for the above-mentioned electrode guide applied part.

[0022] While positioning the electrode guide stocker holding two or more electrode guides to an electrode guide exchange position by the above-mentioned composition After descending a processing head after positioning a processing head in the upper part position of the electrode guide of the request on the above-mentioned electrode guide stocker, and equipping an electrode guide applied part with said electrode guide, an electrode guide applied part can be certainly equipped with an electrode guide by operating a locking device.

[0023] [invention according to claim 3 / the endless chain prepared horizontally possible / a run] Two or more holder supporter material which supports horizontally the electrode holder attached to the upper limit part of an electrode removable is prepared. The electrode holder currently supported by the holder supporter material deduced and positioned in the predetermined position is held, and an electrode holder concrete supply system transportable to the electrode replacement position of a small hole electrical discharge machine is formed.

[0024] Therefore, with an electrode holder concrete supply system, the electrode holder currently supported by the holder supporter material deduced and positioned in the predetermined position can be transported to the electrode replacement position of a small hole electrical discharge machine, and a small hole electrical discharge machine can be equipped with it.

[0025] It can certainly fix an electrode holder to it to holder supporter material while it can detach and attach the electrode holder to holder supporter material easily, since invention according to claim 4 is [holder supporter material] the composition equipped with the magnet for carrying out fixed holding of the electrode holder.

[0026] [invention according to claim 5 / the electrode guide stocker holding two or more electrode guides which carry out attachment-and-detachment exchange to the processing head in a small hole electrical discharge machine] Since it has free [movement in the electrode guide exchange position of said small hole electrical discharge machine], an electrode guide can be exchanged corresponding to the path of the electrode with which a small hole electrical discharge machine is equipped, and it can respond to the electrode of various paths.

[0027] It can ensure immobilization of the electrode guide to an electrode guide stocker while attachment and detachment of the electrode guide to an electrode guide stocker are easy for it, since invention according to claim 6 is equipped with the magnet for carrying out fixed holding of the electrode guide to an electrode guide stocker.

[0028] [invention according to claim 7 / the slide block prepared in the direction of front and rear, right and left free / a movement-zone arrangement / in the upper part position of a work table] Prepare a processing head, enabling free vertical position regulation, and the principal axis equipped with the zipper which holds an electrode upper limit part to this processing head is established possible [up-and-down motion]. In the small hole electrical discharge machine of composition of having had, the electrode guide equipment which shows said electrode to the lower part position of this principal axis [said zipper] [that it is the composition in which attachment-and-detachment exchange of the electrode holder attached to the upper limit part of an electrode is free, and disclosure of the working liquid which circulates from a zipper to an electrode through an electrode holder should be prevented] Since it is the composition which carried out the interior of the seal member stuck to said electrode holder, even if it is the case where electrodes are exchanged, disclosure of working liquid is ensured each time.

[0029] In invention according to claim 8, [electrode guide equipment] Have the tapered hole guided focusing on the lower limit part of an electrode, and [this tapered hole bottom] the electrode guide to which it shows an electrode -- attachment and detachment -- since it is the composition which it had exchangeable, corresponding to change of the path of an electrode, an electrode guide can be exchanged and it can respond, and induction of the electrode to an electrode guide can be ensured after electrode guide exchange.

[0030] Invention according to claim 9 is prepared for a processing head in the slide block prepared in the direction of front and rear, right and left free [a movement-zone arrangement] in the upper part position of a work table, enabling free vertical position regulation. In the small hole electrical discharge machine of composition of having had electrode guide equipment which prepares the principal axis equipped with the zipper holding the upper limit part of an electrode in this processing head possible [up-and-down motion], and shows it to said electrode in the lower part position of this principal axis Said electrode guide equipment is equipped with the tapered hole guided focusing on the lower limit part of an electrode. the electrode guide to which it shows an electrode to this tapered hole bottom -- attachment and detachment -- since it is the composition which it had exchangeable, an electrode can be certainly guided to the electrode guide which carried out attachment-and-detachment exchange, and an electrode can be guided by an electrode guide.

[0031] Since invention according to claim 10 equips the zipper of the principal axis with the electrode deflection arrester which prevents the deflection of the electrode when attaching an electrode, it can perform deflection prevention of an electrode effectively.

[0032] Invention according to claim 11 [an electrode deflection arrester] Horizontally, prepare the deflection prevention member of the shape of V type which carries out engaging support of the electrode, and [this deflection prevention member] Since it comes to prepare as possible [up-and-down motion] in one as said principal axis, and possible [a fixed stop in a predetermined position], when rotating an electrode at the time of an electron discharge method, the deflection of the interstitial segment of an electrode is prevented effectively, and process tolerance improves more.

[0033] Invention according to claim 12 [the principal-axis head side or one side of a deflection prevention member] Prepare the magnet for unifying both and [either said deflection prevention member or a fixed portion] Since it comes to prepare the magnet for carrying out the fixed stop of the deflection prevention member in a predetermined position, according to the descent by the side of the principal-axis head according to consumption of an electrode, it descends in one, and goes up in one at the time of the rise by the side of a principal-axis head, and is fixed to a fixed portion in a predetermined position.

[0034] Invention according to claim 13 is made into the electrode holder used equipping the upper limit part of an electrode. A collet fitting hole is established in a tubed outer case removable by the zipper with which the principal axis in a small hole electrical discharge machine was equipped. While inserting and preparing the collet which can pinching fix an electrode in the above-mentioned collet fitting hole, the elastic member for seals is intervened and prepared between the above-mentioned collet upper surface and a collet fitting hole. And since it comes to screw in said outer case the thread part material in which bolting [part / which was formed in the above-mentioned collet lower part / taper] is possible possible [regulation], if a collet is bound tight by thread part material, while pinching immobilization of the electrode by a collet is performed, the elastic member for seals will be compressed and a sealing effect will be demonstrated.

[0035] Since the elastic member for seals of invention according to claim 14 is the composition of performing simultaneously the seal between a collet fitting hole and a collet and between a collet and an electrode, it can perform easily attachment of the electrode holder to an electrode, and the seal between an electrode and a collet.

[0036]

[Working example] As notionally shown in drawing 1 , the small hole electrical discharge machine 1 concerning this example is equipped with the work table 3 which supports Work W, and the slide block 5 is formed in the upper part position of this work table 3 free [a movement-zone arrangement] in the direction of front and rear, right and left.

[0037] And the above-mentioned slide block 5 is equipped with the processing head 7 free [vertical position regulation], and this processing head 7 is equipped with the principal-axis head 9 free [vertical position regulation]. The upper limit part of the pipe electrode 11 is

prepared by this principal-axis head 9 free [rotation of the principal axis 13 in which holding fixing is free].

[0038] The electrode guide equipment 15 which carries out guide supporting of said pipe electrode 11 is formed in the lower limit part of the rise-and-fall flame 14 in said processing head 7.

[0039] Although rough composition is already well-known composition and its composition which operates each movable part is also well-known at the above time If it explains by way of precaution still in detail, a ball screw mechanism (illustration abbreviation) operates by the drive of the servomotor M1 with which said work table 3 and the one fixed flame 17 were equipped, and it constitutes so that the movement-zone arrangement of the carriage 19 may be carried out to a horizontal direction (X axial direction).

[0040] Said slide block 5 is supported by the above-mentioned carriage 19 movable in the direction of order (Y axial direction), and it constitutes so that the movement-zone arrangement of the slide block 5 may be carried out by the drive of the servomotor M2 with which the above-mentioned carriage 19 was equipped in the direction of order.

[0041] The rise-and-fall flame 14 of said processing head 7 is supported possible [up-and-down motion] by the above-mentioned slide block 5, and it is constituted so that a movement-zone arrangement of the up-and-down direction (Z axial direction) of said rise-and-fall flame 14 may be performed by the drive of the servomotor M3 with which the above-mentioned slide block 5 was equipped.

[0042] Said rise-and-fall flame 14 is equipped with the servomotor M4, and by driving this servomotor M4, it is constituted so that said principal-axis head 9 may move up and down along with the rise-and-fall flame 14. This principal-axis head 9 is equipped with the motor M5 for rotating said principal axis 13.

[0043] At the above time, since rough composition is well-known composition as mentioned already, the explanation about the operation is omitted.

[0044] Now, with reference to drawing 2 , the zipper 23 which holds the electrode holder 21 attached to the upper limit part of the pipe electrode 11 removable is attached to the lower limit part of the principal axis 13 in the small hole electrical discharge machine concerning this example.

[0045] First, if the composition of the above-mentioned electrode holder 21 is explained, the electrode holder 21 is equipped with the tubed outer case 25. While having formed the through tube 25H which can circulate working liquid in the axial center of this outer case 25, the collet fitting hole 25C of the diameter of a large is established in the bottom which is a through tube 25H from the through tube 25H.

[0046] The upper limit part 25U of the above-mentioned outer case 25 is formed in the byway, and the circumferential groove 25G for ball engagement is formed in the lower peripheral face

for a major diameter. Furthermore, Flange 25F is formed in the lower part position of the above-mentioned circumferential groove 25G, and the ball head lock nut 29 is screwed on the lower limit peripheral face removable as thread part material for binding tight the collet 27 inserted in the collet mounting hole 25C, and fixing.

[0047] As shown the above-mentioned collet 27 in drawing 3 , while being equipped with the insertion hole 27H which can insert in an electrode 11, Slit 27S is formed in the body part. Moreover, it has formed in the lower limit peripheral face of a collet 27 in the tapered surface 27T. Furthermore, the elastic member 31 (refer to drawing 2) for seals like rubber is attached to the upper surface of a collet 27, for example.

[0048] In addition, as for the above-mentioned elastic member 31, it is desirable that it is the composition attached to the upper surface of a collet 27 in one, for example by adhesion etc. However, it is also possible to have composition which only lays the elastic member 31 in the upper surface of a collet 27.

[0049] The tapered surface 27T of said collet 27 and the tapered shape engagement hole 29H which can be engaged are formed in said ball head lock nut 29.

[0050] By the above-mentioned composition, when it is in the state where the ball head lock nut 29 was loosened, an electrode 11 is intercalated in the insertion hole 27H of a collet 27 from the bottom so that the upper limit of an electrode 11 may project slightly from the upper surface of the elastic member 31 for seals.

[0051] Then, if the ball head lock nut 29 is bound tight, while the engagement hole 29H of the ball head lock nut 29 will engage with the tapered surface 27T of a collet 27 and pressing a collet 27 upward in drawing 2 , it becomes the mode which binds the tapered surface 27T tight.

[0052] When a collet 27 is pressed upward to an outer case 25 like ****, the upper surface of the elastic member 31 arranged on the upper surface of a collet 27 will be stuck by pressure on the collet mounting hole 25C upper surface, will be compressed gradually, and will bind an electrode 11 tight gradually.

[0053] Therefore, the seal between a collet 27, and the collet mounting hole 25C and a through tube 25H and between a collet 27 and an electrode 11 is simultaneously performed by operation of the elastic member 31.

[0054] Moreover, when the ball head lock nut 29 binds the tapered surface 27T of a collet 27 tight, bolting of the electrode 11 by a collet 27 will also be performed simultaneously.

[0055] The electrode holder 21 can be beforehand attached to the upper limit part of an electrode 11 so that it may be understood from the above-mentioned explanation.

[0056] Said zipper 23 is constituted as following. That is, as shown in drawing 2 in detail, a principal axis 13 is a pipe-like and is inserted possible [up-and-down motion of the pipe-like seal member 33] in this principal axis 13. This seal member 33 is always energized downward

with the spring 35 which carried out interior to the principal axis 13, and O ring 37 for seals is formed in the peripheral face of this seal member 33.

[0057] Furthermore, the seal ring 39 which consists of rubber which can contact the upper surface of the outer case 25 in said electrode holder 21 is formed in the lower limit part of the above-mentioned seal member 33.

[0058] Screwing immobilization of the cylindrical shape-like ball holder 41 has been carried out at the lower limit periphery of said principal axis 13, and the ball hole 41H of the radiation direction is formed near the lower part of this ball holder 41. And in these ball hole 41H, the ball 43 which can engage and release the circumferential groove 25G of the outer case 25 in said electrode holder 21 freely is inserted.

[0059] It has fitted into the periphery of the above-mentioned ball holder 41 possible [up-and-down motion of the slide ring 45 which can switch said ball 43 to the state where it released with the state where it pressed to inboard, freely]. And the blade latch 47U for preventing secession of the above-mentioned slide ring 45 and 47L are prepared in the position which the ball holder 41 isolated up and down.

[0060] The circumferential groove 45G is formed in the peripheral surface of said slide ring 45, and the shifter pin 51 prepared in the shifter lever 49 has engaged with this circumferential groove 45G.

[0061] The above-mentioned shifter lever 49 is a thing of the principal-axis head 9 by which one copy is prepared up and down in 9P rockable through the pin 53, and said shifter pin 51 is formed in the tip part of this shifter lever 49. In addition, <A HREF="/AIPN/odse_itm_draw.ipdl?N0000=7434&N0500=1E_N/?7=6?<= ln //////////&N0001=246&N0552=9&N0553=000004" TARGET="odse_itm_draw"> drawing 2, in order to make an understanding easy, the shifter lever 49 and the shifter pin 51 grade are displayed in model.

[0062] Said principal-axis head 9 is equipped with the actuator 55, for example at the time, such as a fluid pressure cylinder, and interlocking connection of the tip part side of the operation lever 55R which can reciprocate freely, and the base side of said shifter lever 49 has been carried out in this actuator 55.

[0063] If operate an actuator 55, a slide ring 45 is made to go up in composition at the above time and the upper blade latch 47U is contacted the devotion from the inner skin of the wearing hole [in / the portion of the wide-diameter hole part 45H formed in the lower limit inner skin of a slide ring 45 serves as a position corresponding to a ball 43, and / in two or more balls 43 / the ball holder 41] 41B -- possible -- becoming .

[0064] When it is in the state where the slide ring 45 was moved to the bottom like **** If the outer case 25 in said electrode holder 21 is inserted in said wearing hole 41B from the bottom, the upper limit part of the above-mentioned outer case 25 will advance into a principal axis 13, and the upper limit side of an outer case 25 carries out adhesion contact, it will resist a spring

35 and will make the seal member 33 the seal ring 39 with which the seal member 33 was equipped.

[0065] Therefore, the seal between an outer case 25 and a principal axis 13 is performed.

[0066] If a slide ring 45 is made to descend after the circumferential groove 25G which intercalated the outer case 25 into the wearing hole 41B of the ball holder 41, and was formed in the peripheral surface of an outer case 25 like the above-mentioned corresponds with said ball 43 It is moved to inboard, and a ball 43 engages with the circumferential groove 25G of an outer case 25, and fixes the outer case 25 of the electrode holder 21.

[0067] By operating an actuator 55 and moving a slide ring 45 up and down, immobilization of the electrode holder 21 which receives a zipper 23, and release can be performed, and attachment-and-detachment exchange of the electrode holder 21 to a zipper 23 can be performed so that I may be understood from explanation at the above time.

[0068] As mentioned above, after equipping the principal axis 13 in the principal-axis head 9 with an electrode 11, the principal-axis head 9 is made to descend to the rise-and-fall flame 14 of the processing head 7, and an electrode 11 performs a small hole electron discharge method to the work W on a work table 3.

[0069] When making the principal-axis head 9 descend and performing a small hole electron discharge method to Work W like ****, said electrode guide equipment 15 which carries out guide supporting of the electrode 11 is constituted as follows. Namely, as shown in drawing 4 and drawing 5, in the processing head 7, the bracket 57 is attached to the lower limit part of the rise-and-fall flame 14 which can move up and down freely in one. The guide piece 59 equipped with the tapered hole 59T which guides the lower limit part of an electrode 11 in the center is attached to the tip part upper surface of this bracket 57.

[0070] Moreover, while having attached V block 61 [equipped with the V type-like slot 61G] in one, V blocks counters [above-mentioned] 61 and the holder block 63 is attached to the undersurface of the tip part of said bracket 57 in one.

[0071] As for the slot 61G of the shape of V type of 61, and the opposed face which countered, V blocks of the above-mentioned holder blocks 63 are slightly formed in the concave circle part 63C of the diameter of a large from the outline dimension of the electrode guide 65 by which attachment-and-detachment exchange is carried out.

[0072] Furthermore, the actuator 67 like the small cylinder for carrying out press immobilization of said V blocks of electrode guides 65 in the slot 61G on 61 is attached to said holder block 63. The lock member 69 which reciprocates by the drive of this actuator 67 is formed possible [frequent appearance] to the circle part 63C of the concave shape of said holder block 63.

[0073] Therefore, after intercalating V blocks of electrode guides 65 in between the circle parts 63C of the slot 61G of the shape of V type of 61, and the concave shape of a holder block 63, The electrode guide 65 is fixed by operating an actuator 67 and pressing the electrode guide

65 into said slot 61G by the lock member 69.

[0074] The electrode guide 65 can be removed downward by operating an actuator 67 to an opposite direction and canceling press of the electrode guide 65 by the lock member 69.

[0075] Said electrode guide 65 is the composition which fixed the guide piece 73 to the lower part in the flange 71 guide holder 71 of the shape of a cylindrical shape equipped with F. All the outer diameters of this guide holder 71 are these sizes. The path of the guide hole (illustration abbreviation) with which the center of the above-mentioned guide piece 73 was equipped is formed in various sizes so that it may correspond to the path of an electrode 11.

[0076] Therefore, whenever the path of the electrode 11 with which said principal axis 13 is equipped changes, it is necessary to exchange for the electrode guide 65 equipped with the guide hole corresponding to the path of the electrode 11.

[0077] In the state where the electrode holder 21 was beforehand attached to the upper limit part to the principal-axis head 9 in the small hole electrical discharge machine 1 concerning this example, attachment-and-detachment exchange of an electrode 11 can be performed so that I may already be understood. Moreover, in electrode guide equipment 15, attachment-and-detachment exchange of the electrode guide 65 can be performed corresponding to the path of an electrode 11.

[0078] In order to perform automatically attachment-and-detachment exchange of the electrode 11 to said principal-axis head 9, and attachment-and-detachment exchange of the electrode guide 65 to said electrode guide equipment 15, in the side position of said small hole electrical discharge machine 1, the arrangement for interchanging 75 (refer to drawing 1) is arranged.

[0079] As roughly shown in drawing 1 , electrode replacement equipment 79 is formed in the upper limit part of the mailbox 77 which set up the arrangement for interchanging 75 in the side position of the small hole electrical discharge machine 1, and the electrode guide arrangement for interchanging 81 is provided in the lower part position of this electrode replacement equipment 79.

[0080] If it explains in detail, as shown in drawing 6 , the hollow member 83 equipped with the hollow member 83C is attached to the upper limit part of mailbox 77, and the support main part 85 is attached to the upper part of this hollow member 83 at one.

[0081] [the above-mentioned support main part 85] while having attached with the bolt etc. the 1st bracket 87 which the tip part projected in one in said small hole electrical discharge machine 1 direction The 2nd bracket 89 which the tip part projected to the 1st bracket 87 and a counter direction is attached removable through the clamping fixtures 91, such as two or more bolts.

[0082] The axis of rotation 95 is supported perpendicularly and free [rotation] through bearing 93 by the tip part of said 1st bracket 87, the follower belt pulley 97 is attached to the upper limit

part of this axis of rotation 95, and the chain sprocket 99 is attached to the lower limit part. And the timing belt 103 is ****(ed) to the driving pulley 101 attached to the driving shaft of a servomotor M6 with which the 1st bracket 87 was equipped, and said follower belt pulley 97.

[0083] The chain sprocket 105 is supported free [rotation] by the tip part of said 2nd bracket 89, and the endless chain 107 which surrounded said support main part 85 is horizontally ****(ed) to this chain sprocket 105 and said chain sprocket 99.

[0084] Therefore, the run drive of the endless chain 107 can be horizontally carried out by driving said servomotor M6.

[0085] moreover, when the chain link of the endless chain 107 is added and the endless chain 107 is constituted for a long time It can respond easily by loosening a clamping fixture 91, removing the 2nd bracket 89, exchanging for the 2nd longer bracket, and attaching the chain sprocket 105 to this 2nd long bracket.

[0086] That is, by preparing the 2nd bracket of various sizes, when lengthening the endless chain 107, or when shortening, it can respond easily.

[0087] Said endless chain 107 does so the function of an electrode stocker to hold two or more electrodes 11, and two or more holder supporter material 109 which supports said electrode holder 21 removable is attached to the periphery in the predetermined pitch.

[0088] As shown in drawing 7 , the engagement crevice 109C which carries out engaging support of the electrode holder 21 carries out the aperture of the above-mentioned holder supporter material 109 in the direction of outside, and it is provided. And in this example, the ball plunger 111 is formed in the both-sides wall of the engagement crevice 109C as a fixed holding implement for carrying out fixed holding of the electrode holder 21.

[0089] Therefore, the electrode holder 21 can be detached in drawing 7 and attached from a horizontal direction to the holder supporter material 109.

[0090] By the way, although the composition which formed the ball plunger 111 as a fixed holding implement was explained in this example In order to simplify composition more, it is the thing of said engagement crevice 109C which can form a magnet 113 in the portion of a position, for example, a back wall part, suitably, and can also omit the above-mentioned ball plunger 111.

[0091] In addition, it is also possible for either the pole plunger 111 or the magnet 113 to use both, and it to use the clip using the elasticity of the flat spring further as a fixed holding implement.

[0092] In order to perform address attachment to two or more holder supporter material 109 attached to said endless chain 107, as shown in drawing 6 , DOGU 115 is attached to the holder supporter material 109 showing a home position, and the proper sensor 117 which detects above-mentioned DOGU 115 is suitably attached to the position.

[0093] Moreover, the sensor 119 for detecting whether said holder supporter material 109 is

equipped with the electrode holder 21 is formed in the position corresponding to the electrode replacement position for performing attachment-and-detachment exchange of an electrode 11 to said small hole processing machine 1.

[0094] In order to supply the electrode holder 21 currently supported by the holder supporter material 109 deduced in the above-mentioned electrode replacement position to the small hole electrical discharge machine 1. Moreover, in order to draw the electrode holder 21 with which the small hole electrical discharge machine 1 was equipped in the holder supporter material 109 of the empty deduced in the electrode replacement position, the electrode holder concrete supply system 121 is formed.

[0095] In detail, as shown in drawing 6, in the hollow part 83C in said hollow member 83, the to-and-fro operation equipment 123 like a fluid pressure cylinder is arranged. The slide bar 125 is connected with the tip part of the to-and-fro operation lever 123R with which this to-and-fro operation equipment 123 was equipped free [reciprocation] in one through the bracket.

[0096] The above-mentioned slide bar 125 is supported free [reciprocation] by the slide guide 127 attached to the hollow member 83, and the support block 129 is attached to the tip part of this slide bar 125.

[0097] and [the upper surface of the above-mentioned support block 129] It has by the tip side, the pinching nail 131 of the pair which can pinch said electrode holder 21 freely is attached free [opening and closing] through the pin 133, and it has equipped with the actuator 135 like the mini cylinder for opening and closing the pinching nail 131 of a pair between the base sides of both the above-mentioned pinching nails 131.

[0098] By composition, the circulation run of the endless chain 107 can be carried out by driving a servomotor M6 in electrode replacement equipment 79 at the above time.

[0099] And the position where the sensor 117 detected DOGU 115 with which the holder supporter material 109 for home positions attached to the endless chain 107 was equipped is set up as a home position. And by detecting and managing the number of rotations of a servomotor M6 (for example, each holder supporter material 109 being considered as the composition deduced in the position corresponding to a sensor 119 for every rotation of a servomotor M6) The address of the holder supporter material 109 deduced in the position corresponding to a sensor 119 is detectable.

[0100] If a servo M6 is driven and the desired holder supporter material 109 is deduced and positioned in an electrode replacement position like the above-mentioned, the existence of the electrode holder 21 will be detected by a sensor 119.

[0101] After deducing the desired holder supporter material 109 in an electrode replacement position like ****, the pinching nail 131 in the electrode holder concrete supply system 121 is held to *****. If to-and-fro operation equipment 123 is operated and the to-and-fro operation lever 123R is made to move forward, the electrode holder 21 deduced in the electrode

replacement position will be put between the pinching nails 131 of a pair.

[0102] Then, if it operates in the direction which closes the pinching nail 131 with an actuator 135, the electrode holder 21 will be pinched by the pinching nail 131 of a pair.

[0103] If the to-and-fro operation lever 123R is made to move forward further after pinching the electrode holder 21 with the pinching nail 131 of a pair like **** The ball plunger 111 or magnet 113 with which the holder supporter material 109 was equipped is resisted, the electrode holder 121 is removed from the engagement crevice 109C of the holder supporter material 109, and is transported to the small hole electrical discharge machine 1 side, and the principal axis 13 of the small hole electrical discharge machine 1 is equipped with it.

[0104] The **** can remove the electrode holder 21 from the principal axis 13 of the small hole electrical discharge machine 1, and the holder supporter material 109 of the above-mentioned empty can be made to support it conversely in the state where the empty holder supporter material 109 was deduced and positioned in the electrode replacement position.

[0105] Again with reference to drawing 1 , said mailbox 77 is equipped with said electrode guide arrangement for interchanging 81 possible [vertical position regulation] in the lower part position of said electrode replacement equipment 7.

[0106] That is, the bracket 137 is attached to said mailbox 77 possible [vertical position regulation], and the slide guide 139 is attached to this bracket 137. For example at the time, such as a fluid pressure cylinder, with to-and-fro operation equipment (illustration abbreviation), in this slide guide 139, reciprocate horizontally, and the slide member 141 is supported. The electrode guide stocker 143 which supported two or more electrode guides 65 removable is formed in the tip part of this slide member 141.

[0107] As shown in drawing 9 , the electrode guide stocker 143 consists of a plate, and two or more magnets 145 for **-arrival-holding two or more electrode guides 65 are laid under the upper surface.

[0108] In the above-mentioned composition, a stocker 143 can be positioned to an electrode guide attachment-and-detachment exchange position by operating the to-and-fro operation equipment in the electrode guide arrangement for interchanging 81, and making the electrode guide stocker 143 located in a retreated location move forward to the small hole electrical discharge machine 1 side.

[0109] After positioning the electrode guide stocker 143 to an electrode guide attachment-and-detachment exchange position like ****, the processing head 7 in the small hole electrical discharge machine 1 is positioned in the upper part position of the electrode guide 65 of the request on the above-mentioned stocker 143.

[0110] Then, if said processing head 7 is made to descend, intercalation engagement of the electrode guide 65 of said request will be carried out relatively at the electrode guide equipment circles between the slot 61G of the shape of V type of V block 61 and the concave

circle part 63 of a holder block 63 in said electrode guide equipment 15. Therefore, it is equipped with the electrode guide 65 to electrode guide equipment 15 by operating an actuator 67 after that and pressing the electrode guide 65 by the lock member 69.

[0111] Corresponding to the path of an electrode 11, attachment-and-detachment exchange of the electrode guide 65 can be carried out to guide equipment 15 so that I may be understood from explanation at the above time.

[0112] As mentioned above, in order to prevent the deflection of the electrode 11 at the time of performing attachment-and-detachment exchange of an electrode 11 to the principal axis 13 of the processing head 7 in the small hole electrical discharge machine 1, the electrode deflection arrester 147 is formed in the rise-and-fall flame 14 in said processing head 7.

[0113] As roughly shown in drawing 1, the above-mentioned electrode deflection arrester 147 is the composition that the deflection prevention member 151 was supported possible [up-and-down motion] by the guide bar 149 of the up-and-down direction attached to the lower part of the rise-and-fall flame 14.

[0114] In detail, as shown in drawing 10 and drawing 11, to the flank of the rise-and-fall flame 14 in the processing head 7 The up arm 153U, The bracket 153 of the shape of KO type equipped with the lower arm 153L and the middle terminal area 153M is attached, and said guide bar 149 is perpendicularly supported between the up-and-down arm 153U and 153L.

[0115] The rise-and-fall block 155 is supported by the above-mentioned guide bar 149 possible [up-and-down motion], and said deflection prevention member 151 is attached to this rise-and-fall block 155.

[0116] The tip part of this deflection prevention member 151 is extended in the direction approached to the axial center of the principal axis 13 with which said principal-axis head 9 was equipped, and the V type-like slot 151G for regulating the electrode 11 with which the principal axis 13 was equipped, and preventing deflection is formed in the tip part.

[0117] Since up-and-down motion of said principal-axis head 9 is followed and said deflection prevention member 151 is moved up and down in one, the magnet 157 of ***** has been attached to either the principal-axis head 9 or the rise-and-fall block 155.

[0118] Moreover, the blade latch block 159 for setting up the rise stop position of the deflection prevention member 151 is supported by said guide bar 149 possible [up-and-down motion]. The magnet 161 which can fix this blade latch block 159 to a desired height position freely with fasteners, such as a lock screw (illustration abbreviation), and **-arrival-holds said rise-and-fall block 155 for this blade latch block 159 is formed.

[0119] If it equips with an electrode 11 to a principal axis 13 by the above-mentioned composition in the state of carrying out the Mogami ** of the principal-axis head 9 as shown in drawing 1, near the lower limit part of the above-mentioned electrode 11 will sway, it will engage with the slot 151G of the prevention member 151, and deflection will be regulated.

Therefore, the big deflection of an electrode 11 is prevented.

[0120] Since the deflection of an electrode 11 is controlled by the slot 151G of the deflection prevention member 151 when rotating an electrode 11 and descending the ** principal-axes head 9 at the time of an electron discharge method, a highly precise small hole electron discharge method is possible.

[0121] If the principal-axis head 9 descends and a magnet 157 contacts the rise-and-fall block 155 like the above-mentioned, ** arrival with a magnet 161 will be resisted, it will sway, and the prevention member 151 will descend in one with the principal-axis head 9. And when the principal-axis head 9 goes up, ** arrival is carried out to a magnet 157, and it goes up in one.

[0122] If it goes up in one with the principal-axis head 9 and the rise-and-fall block 155 contacts the blade latch block 159, ** arrival with a magnet 157 will be resisted, and it will be released from the principal-axis head 9, and will be **-arrival-held with a magnet 161 at the blade latch block 159.

[0123] Since said blade latch block 159 can adjust a height position, it can prevent the deflection of an electrode 11 effectively by adjusting the height position beforehand corresponding to the portion which becomes large [the deflection (amplitude) of an electrode 11] corresponding to the length of the early electrode 11.

[0124] In composition, attachment-and-detachment exchange of the electrode 11 to the principal axis 13 of the principal-axis head 9 with which the processing head 7 in the small hole electrical discharge machine 1 was equipped, and attachment-and-detachment exchange of the electrode guide 65 to electrode guide equipment 15 are performed as following at the above time.

[0125] That is, when said principal axis 13 is equipped with the electrode holder 21, the processing head 7 in the small hole electrical discharge machine 1 is first positioned in the electrode replacement position of the small hole electrical discharge machine 1.

[0126] In electrode replacement equipment 79, the endless chain 107 is rotated and the empty holder supporter material 109 is positioned in the electrode replacement position corresponding to a sensor 119.

[0127] Next, the operation lever 123R in the electrode holder concrete supply system 121 is made to move forward. After pinching the electrode holder 21 currently held at the principal axis 13 with the pinching nail 131 of a pair, release immobilization of the electrode holder 21 by a zipper 23, the principal-axis head 9 is made to go up, and the electrode holder 21 is removed from a principal axis 13.

[0128] Then, the operation lever 123R is made to retreat, it engages with the engagement crevice 109C of the empty holder supporter material 109, and ** arrival of the removed electrode holder 21 is carried out to a magnet 113. And the pinching nail 131 of a pair is opened and said operation lever 123R is retreated to the maximum retreated location.

[0129] Next, after driving the servomotor M6 in electrode replacement equipment 79 and deducing and positioning the desired holder supporter material 109 in an electrode replacement position, The operation lever 123R in the electrode holder concrete supply system 121 is made to move forward, and the electrode holder 21 currently held by the pinching nail 131 of the pair at the above-mentioned holder supporter material 109 is pinched.

[0130] Then, resist ** arrival with the magnet 113 of the holder supporter material 109, said operation lever 123R is made to move forward further, and the electrode holder 21 currently held at said pinching nail 131 is positioned in the lower part position of the principal-axis head 9 in the small hole electrical discharge machine 1. And after equipping with the electrode holder 21 the zipper 23 which descended and equipped the principal axis 13 with the principal-axis head 9, pinching by the pinching nail 131 is released and the operation lever 123R is retreated in the original position.

[0131] [the electrode 11 bottom in the state where it was made the electrode holder 21 concerned under **] when a principal axis 13 is equipped with the electrode holder 21 new like **** Since it is located in slot 151G of the deflection prevention member 151 in the electrode deflection arrester 147 and vibration is regulated, the big deflection of an electrode 11 is prevented effectively.

[0132] In order to perform attachment-and-detachment exchange of the electrode guide 65 corresponding to the path of the electrode 11 which carried out attachment-and-detachment exchange to the principal-axis head 9, first, the electrode guide stocker 143 in the electrode guide arrangement for interchanging 81 is made to move forward from a retreated location, and it positions in an electrode guide attachment-and-detachment exchange position. [next, the electrode guide equipment 15 in the processing head 7 in the small hole electrical discharge machine 1] It positions in the position corresponding to the magnet 145 of the blank without the electrode guide 65 of said stocker 143, and ** arrival uses as said magnet 145 the electrode guide 65 with which electrode guide equipment 15 is equipped, it is released, and electrode guide equipment 15 is made to go up slightly.

[0133] Then, electrode guide equipment 15 is positioned in the upper part position of the electrode guide 65 of the request currently held at the electrode guide stocker 143. By pressing the electrode guide 65 by the lock member 69 after making it descend and intercalating V blocks of desired electrode guides 65 in the applied part between the slot 61G of the shape of V type of 61, and the concave circle part 63C of a holder block 63 It is exchangeable for the electrode guide 65 corresponding to the path of the electrode 11.

[0134] If the processing head 7 is positioned corresponding to the desired position of Work W and the principal-axis head 9 is made to descend, after exchanging an electrode 11 and exchanging the electrode guide 65 corresponding to the path of an electrode 11, as mentioned above The lower limit part of an electrode 11 is guided to the tapered hole 59T of the guide

piece 59, and is inserted in the electrode guide 65.

[0135] And electric discharge is started between an electrode 11 and Work W, and the electron discharge method of a small hole is performed to Work W.

[0136]

[Effect of the Invention] So that I may be understood from explanation of an example at the above time [invention according to claim 1] The (a) process which makes it the electrode replacement method in a small hole electrical discharge machine, and positions the processing head in a small hole electrical discharge machine to an electrode replacement position, The (b) process which deduces the electrode of the request currently held at the electrode stocker in an electrode replacement position, The (c) process which transports the electrode deduced in the electrode replacement position to the lower part position of the principal axis with which said processing head was equipped, and positions it with an electrode holder concrete supply system, While holding the electrode holder beforehand attached to the upper limit part of an electrode by the zipper with which said principal axis was made to descend and the principal axis concerned was equipped It consists of a (d) process which makes said electrode holder stick to the seal member which carried out interior to said zipper that disclosure of the working liquid supplied to an electron discharge method part through a zipper and an electrode should be prevented.

[0137] While positioning the processing head in a small hole electrical discharge machine to an electrode replacement position by the above-mentioned composition, after deducing the electrode of the request currently held at the electrode stocker in an electrode replacement position, Transport the electrode concerned to the lower part position of the principal axis of a processing head with an electrode holder concrete supply system, and said principal axis is descended after that. If the electrode holder attached to the upper limit part of an electrode by the zipper with which the principal axis was equipped is held, it will be stuck to an electrode holder by the seal member which carried out interior to the above-mentioned zipper, and disclosure of working liquid will be prevented.

[0138] Therefore, the small hole electron discharge method which repeats conversion of an electrode can be performed easily.

[0139] Invention according to claim 2 is made into the electrode guide exchange method in a small hole electrical discharge machine. (a) which positions the electrode guide stocker holding two or more electrode guides which carry out attachment-and-detachment exchange to the processing head in a small hole electrical discharge machine to an electrode guide attachment-and-detachment exchange position -- a process -- The (b) process which positions a processing head in the upper part position of the electrode guide of the request currently held at the electrode guide stocker positioned to the attachment-and-detachment exchange position, It becomes the electrode guide applied part which descended and equipped the

processing head concerned with the processing head from the (c) process engaged in the electrode guide of said request, and the (d) process which fixes an electrode guide with the locking device which prepared for the above-mentioned electrode guide applied part.

[0140] While positioning the electrode guide stocker holding two or more electrode guides to an electrode guide exchange position by the above-mentioned composition After descending a processing head after positioning a processing head in the upper part position of the electrode guide of the request on the above-mentioned electrode guide stocker, and equipping an electrode guide applied part with said electrode guide, an electrode guide applied part can be certainly equipped with an electrode guide by operating a locking device.

[0141] Therefore, corresponding to change of the path of an electrode, attachment-and-detachment conversion of the electrode guide can be carried out easily.

[0142] [invention according to claim 3 / the endless chain prepared horizontally possible / a run] Two or more holder supporter material which supports horizontally the electrode holder attached to the upper limit part of an electrode removable is prepared. The electrode holder currently supported by the holder supporter material deduced and positioned in the predetermined position is held, and an electrode holder concrete supply system transportable to the electrode replacement position of a small hole electrical discharge machine is formed.

[0143] Therefore, with an electrode holder concrete supply system, the electrode holder currently supported by the holder supporter material deduced and positioned in the predetermined position can be transported to the electrode replacement position of a small hole electrical discharge machine, and a small hole electrical discharge machine can be equipped with it.

[0144] It can certainly fix an electrode holder to it to holder supporter material while it can detach and attach the electrode holder to holder supporter material easily, since invention according to claim 4 is [holder supporter material] the composition equipped with the magnet for carrying out fixed holding of the electrode holder.

[0145] [invention according to claim 5 / the electrode guide stocker holding two or more electrode guides which carry out attachment-and-detachment exchange to the processing head in a small hole electrical discharge machine] Since it has free [movement in the electrode guide exchange position of said small hole electrical discharge machine], an electrode guide can be exchanged corresponding to the path of the electrode with which the small hole electrical discharge machine was equipped, and it can respond to the electrode of various paths.

[0146] It can ensure immobilization of the electrode guide to an electrode guide stocker while attachment and detachment of the electrode guide to an electrode guide stocker are easy for it, since invention according to claim 6 is equipped with the magnet for carrying out fixed holding of the electrode guide to an electrode guide stocker.

[0147] [invention according to claim 7 / the slide block prepared in the direction of front and rear, right and left free / a movement-zone arrangement / in the upper part position of a work table] Prepare a processing head, enabling free vertical position regulation, and the principal axis equipped with the zipper which holds the upper limit part of an electrode to this processing head is established possible [up-and-down motion]. In the small hole electrical discharge machine of composition of having had, the electrode guide equipment which shows said electrode to the lower part position of this principal axis [said zipper] [that it is the composition in which attachment-and-detachment exchange of the electrode holder attached to the upper limit part of an electrode is free, and disclosure of the working liquid which circulates from a zipper to an electrode through an electrode holder should be prevented] Since it is the composition which carried out the interior of the seal member stuck to said electrode holder, even if it is the case where electrodes are exchanged, disclosure of working liquid is ensured each time.

[0148] In invention according to claim 8, [electrode guide equipment] Have the tapered hole guided focusing on the lower limit part of an electrode, and [this tapered hole bottom] the electrode guide to which it shows an electrode -- attachment and detachment -- since it is the composition which it had exchangeable, the path of an electrode carries out change correspondence, an electrode guide can be exchanged, it can respond and induction of the electrode to an electrode guide can be ensured after electrode guide exchange.

[0149] Invention according to claim 9 is prepared for a processing head in the slide block prepared in the direction of front and rear, right and left free [a movement-zone arrangement] in the upper part position of a work table, enabling free vertical position regulation. In the small hole electrical discharge machine of composition of having had electrode guide equipment which prepares the principal axis equipped with the zipper holding the upper limit part of an electrode in this processing head possible [up-and-down motion], and shows it to said electrode in the lower part position of this principal axis Said electrode guide equipment is equipped with the tapered hole guided focusing on the lower limit part of an electrode. the electrode guide which it shows to an electrode at this tapered hole bottom -- attachment and detachment -- since it is the composition which it had exchangeable, the electrode to the electrode guide which carried out attachment-and-detachment exchange can be guided certainly, and an electrode can be guided by an electrode guide.

[0150] Since invention according to claim 10 equips the zipper of the principal axis with the electrode deflection arrester which prevents the deflection of the electrode when attaching an electrode, it can perform deflection prevention of an electrode effectively.

[0151] Invention according to claim 11 [an electrode deflection arrester] Horizontally, prepare the deflection prevention member of the shape of V type which carries out engaging support of the electrode, and [this deflection prevention member] Since it comes to prepare as possible

[up-and-down motion] in one as said principal axis, and possible [a fixed stop in a predetermined position], when rotating an electrode at the time of an electron discharge method, the deflection of the interstitial segment of an electrode is prevented effectively, and process tolerance improves more.

[0152] Invention according to claim 12 [the principal-axis head side or one side of a deflection prevention member] Prepare the magnet for unifying both and [either said deflection prevention member or a fixed portion] Since it comes to prepare the magnet for carrying out the fixed stop of the deflection prevention member in a predetermined position, according to the descent by the side of the principal-axis head according to consumption of an electrode, it descends in one, and goes up in one at the time of the rise by the side of a principal-axis head, and is fixed to a fixed portion in a predetermined position.

[0153] Therefore, when performing an electron discharge method, rotating an electrode, the shake of an electrode can be prevented effectively and an accurate small hole electron discharge method can be performed.

[0154] Invention according to claim 13 is made into the electrode holder used equipping the upper limit part of an electrode. A collet fitting hole is established in a tubed outer case removable by the zipper with which the principal axis in a small hole electrical discharge machine was equipped. While inserting and preparing the collet which can pinching fix an electrode in the above-mentioned collet fitting hole, the elastic member for seals is intervened and prepared between the above-mentioned collet upper surface and a collet fitting hole. And since it comes to screw in said outer case the thread part material in which bolting [part / which was formed in the above-mentioned collet lower part / taper] is possible possible [regulation], if a collet is bound tight by thread part material, while pinching immobilization of the electrode by a collet is performed, the elastic member for seals will be compressed and a sealing effect will be demonstrated.

[0155] Since the elastic member for seals of invention according to claim 14 is the composition of performing simultaneously the seal between a collet fitting hole and a collet and between a collet and an electrode, it can perform easily attachment of the electrode holder to an electrode, and the seal between an electrode and a collet.

[Translation done.]